ISSN 0130-7037

наука і суспільство

ПОПУЛЯРНО ПРО ВІДКРИТТЯ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ЗНАХІДКИ

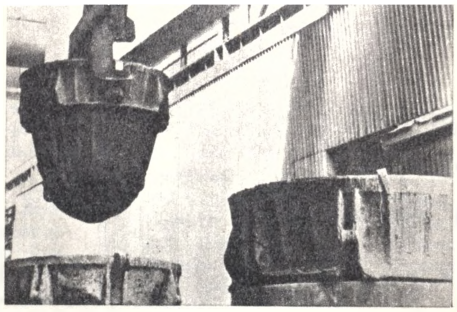
10 ■ 1978

Сталь п'ятирічки ■ Чи згасне R Північної Корони! ■ Документи, відроджені з попелу ■ Запрошуємо до конкурсу ■ Фантастика ■ Дім. Сім'я. Здоров'я

СОЮЗ НЕПОРУШНИЙ

«...чим далі просуватиметься наше суспільство вперед по шляху до комунізму, тим повніше розкриватимуться відображені в новій Конституції величезні творчі можливості соціалістичної демократії — влади народу, влади в інтересах народу».

Л. І. БРЕЖНЄВ.



Наука і суспільство

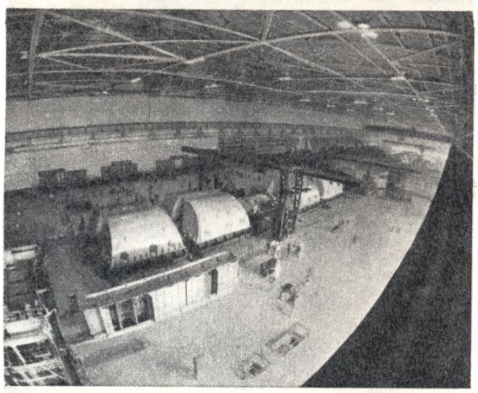
Щомісячний науково-популярний журнал товариства «Знання» Української РСР

1978 ЖОВТЕНЬ

Видається з квітня 1951 року.

Видавництво «Радянська Україна», Київ.

© Журнал «Наука і суспільство». 1978 р.



У номері:

2 Найвища проба. О. ДІДУР

5 За законом доцільності. О. АЛИМОВ

8 Друге народження землі М. КОРЖ

13 Енергія двадцятого століття. І. ШВЕЦЬ

17 Обравши зірку за мету. В. ГАЛУЗИНСЬКА

20 Панорама науки і техніки

22 ЕОМ визначає характер. О. ЛУК'ЯНОВА

24 Молодість зрілого віку

26 З усіх континентів

28 Колумби п'ятого океану. М. РИБАКОВ

29 Сад Едему. В. ЛАРІЧЕВ

32 Село змінює обличчя

34 Уявні міфи і очевидна реальність. С. КРУГЛОВ

38 Книги

39 «Кам'яні могили». М. ФЕДОРЕНКО

41 Невидимі окуляри. М. ПАВЛЕНКО

45 Листи і відповіді

47 Азбука економічних термінів

48 Цікава планета

49 Заглядаючи у потаємне

50 Ночівля в карбоні. В. САВЧЕНКО

55 «Гіперболоїд»

59 Фотокамера на службі у Феміди. Г. ВУЛЬФІН, Ю. ГАПОНОВ

61 Баталії на шахівниці

62 Дім. Сім'я. Здоров'я.

На 1-й стор. обкладинки — центральний диспетчерський зал інформаційно-обчислювального центру керування магістральними нафтопроводами «Дружба». Тут завершено монтаж інформаційного диспетчерського щита. На ньому представлена інформація про роботу агрегатів на перекачувальних станціях, у резервуарному парку, про стан всієї траси. Мнемосхему створили працівники галузевої науково-дослідної лабораторії Львівського політехнічного інституту.

Фото В. ПЕСЛЯКА.

Найвища проба

• Стала до ладу перша черга комплексу киснево-конвертерного цеху ждановського заводу «Азовсталь». Новий цех на підприємстві цілком слушно називають заводом на заводі. Гігант чорної металургії країни оснащений за останнім словом науки і техніки. Кожен з двох установлених тут конвертерів за 40 хвилин видає до 400 тонн високоякісної сталі. У майбутньому поруч із змонтованими агрегатами підніметься третій богатир. Технологією передбачено виробництво вуглецевої, високоякісної конструкційної і низьколегованої сталі, а також металу на спеціальні замовлення. Так ждановські металурги роблять свій внесок у виконання завдання, висунутого XXV з'їздом КПРС: досягти в 1980 році у чорній металургії виробництва 160—170 мільйонів тонн сталі.

КОЛИСЬ на цьому місці мирно паслися скіфські коні, а вершники тим часом наполегливо шукали годящий матеріал на підкови. Шкода, звичайно, що нема такого коня, котрий би міг перестрибнути через тисячоліття. А то б його вершник добре-таки здивувався, дізнавшись, що на тому місці, де спредвіку росла ковила, тепер виплавляють стільки сталі, що її з лишком вистачило б на підкови всіх коней скіфів, татар і кінноти Александра Македонського на додачу

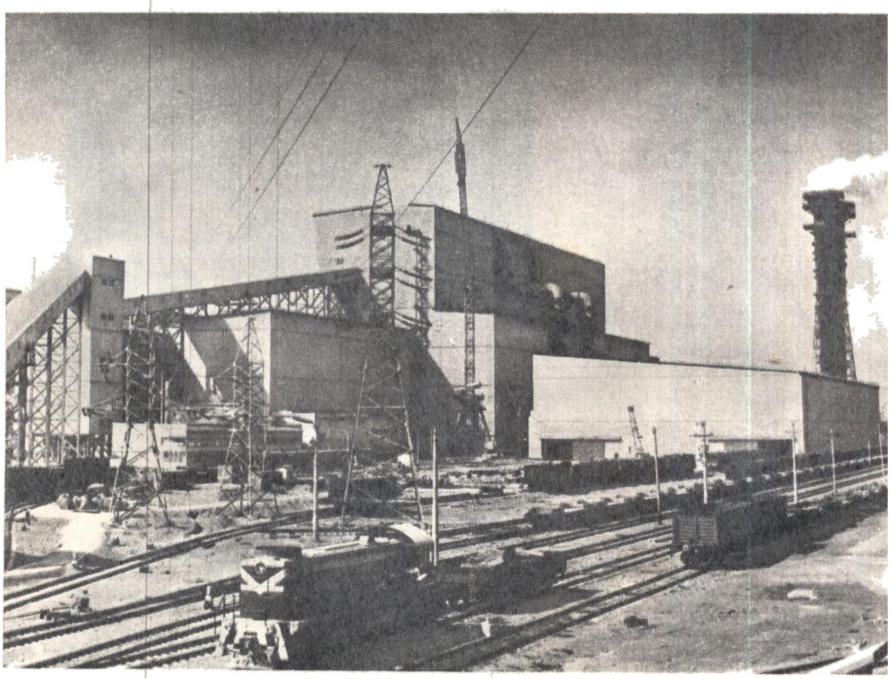
Ясна річ, киснево-конвертерний цех «Азовсталі» виплавляє метал для солідніших потреб — для корпусів суден, для труб різних діаметрів. Але наша розповідь — не про його продукцію, а про той досконалий витвір людського розуму і людських рук, яким він є сам.

Перше враження про цех: він схожий на складний механізм. Це враження посилюється, коли потрапляєш на центральний пост керування конвертером. Тут міститься електронний мозок цеху-гіганта, який керує всім комплексом виробництва — від надходження чавуну у міксер до виготовлення готових слябів.

Автомати, найдосконаліші контрольно-вимірювальні прилади, електронно-обчислювальні пристрої — добрі й надійні помічники. Однак у всьому відчувається упевнена рука їх хазяїна — людини. Тож особливо дивно, що тут не побачиш жодного робітника.

— Нічого дивного в цьому нема, — пояснюють нам. — Міксерові приходять сюди тільки для того, щоб узяти пробу чавуну. Адже міксер — не просто перевалочна база між домною і конвертером, а й своєрідний «котел», в якому починає «заварюватися» сталь і де з чавуном відбуваються перші метаморфози. І головна з них — вигоряння шкідливих домішок. Щойно саме взяли чергову пробу й передали її у лабораторію цеху на хімічний аналіз.

Лаборанти визначають склад ча-



вунної «суміші», а тим часом міксерові готуються до вирішального етапу, коли чавун надходить у конвертер.

Усе готове до цієї операції. Хіміки дають «добро», а про результати аналізу одразу ж повідомляють машиніста дистрибутора. «290 тонн на плавку!» — чути його наказ. Ця команда надходить у міксерне відділення по селектору, і за кілька хвилин вогненний струмінь виповнює величезний ківш. Потужний чавуновоз доставляє його до конвертера.

Тут і відбувається диво — народження сталі. З «букета» вируючого металу треба вилучити домішки. Для цього чавун продувають киснем. Перед тим як сталь з конвертера потрапить у ківш сталевоза, вона має пройти випробування в експрес-лабораторії: належить дізнатися, наскільки якісно відбулося перетворення крихкого чавуну у добротну сталь. Проба відповідає всім заданим параметрам. Здавалося б, усе зроблено. Однак не будемо поспішати — попереду найважливіший, найвідповідальніший момент — розливка. Перед цим сталь слід довести до певної температури — такої, якої вимагає розливальна машина.

Ось розплавлений струмінь ллється у проміжний ківш, затим двома «ручаями» — у кристалізатор. Тут якраз і печеться сталевий «пиріг» — ще рідка всередині маса береться кірочкою.

І нарешті — довгожданий сляб. Його треба розрізати, а одержані зливки акуратно зачистити. Ці операції також виконують машини. Щоб перетворитися у лист прокату, слябам не треба довго мандрувати: поруч — головний споживач, стан «3600». Неподалік будується широке автомагістраль, якою курсуватимуть потужні слябовози. Саме звідси сталь розпочне свій шлях до багатьох інших металургійних гігантів, у тому числі на стан «3000», який буде збудовано на заводі ім. Ілліча, і на Кременківський комбінат у Болгарії.

Мабуть, читач уже дістав уявлення про те, яку складну техніку мають у своєму розпорядженні металурги. Але ж ми не розповіли й про соту частку тих новинок, які впроваджено у киснево-конвертерному. Багато що тут невіддільне від слова «вперше». Наприклад, в цеху вперше в країні застосували кисневі фурми, здатні подати за хвилину 2 800 кубометрів інтенсифікатора плавки. При цьому вода, котру застосовують для охолодження фурм, не забруднюватиме навколишнє середовище.

Сміливий за конструкторськими рішеннями домкратний пристрій для монтажу й ремонту агрегатів. Його вантажопідйомність — 2 200 тонн. На відміну від пристосувань, що їх застосовували раніше, цей дає можливість переміщувати опорне кільце конвертера у вертикальній і горизонтальній площинах, а також повертати навколо вертикальної осі.

Союз науки і виробництва забезпечив високі темпи і високу якість робіт. Так, коли застосували новий метод шлакового зварювання, розроблений ученими Києва, перше опорне кільце «груші» шестеро робітників зварили за п'ять днів. У звичайних умовах для подібної операції знадобилося б 20 зварників, і працювали б вони цілий місяць.

Про перспективи киснево-конвертерного цеху заводу «Азовсталь» ми попросили розповісти старшого наукового працівника ждановського відділення Центрального науково-дослідного інституту чорної металургії О. Сигачова:

— Донедавна серед металургів існувала думка, що розвивати сталеплавильне виробництво шляхом збільшення місткості конвертера неможливо. Створювати конвертери місткістю понад 350 тонн економічно невигідно — запевняли фахівці. Дальше нарощування виробництва сталі вбачали у збільшенні питомої витрати кисню.

З пуском конвертерного цеху заводу «Азовсталь» практично була доведена можливість виплавляти сталь у 400-тонних кисневих конвертерах, причому сталь високої якості, яка витримує найжорсткіші випробування на міцність. Ждановським металургам знадобилося всього два місяці для того, щоб освоїти в новому цеху промислове виробництво високоякісної сталі для виробництва труб, здатних витримувати високий тиск.

Цех вражає не тільки масштабами. Тут усі процеси автоматизовано й механізовано на рівні світових досягнень науки і техніки. Немає звичних тепловозів. Величезні ковші з чавуном, рідким шлаком і сталлю рухаються на самохідних візках. Для безперервного розливу всього металу є машини так званого криволінійного типу. Вони дають змогу прискорити цей процес, а значить, і збільшити продуктивність цеху без використання додаткових потужностей.

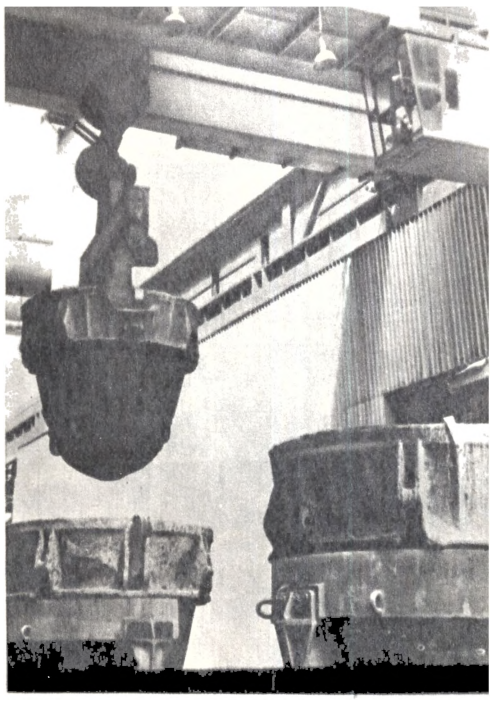
Поєднання цих машин і сталеплавильних агрегатів великої місткості створює умови для здійснення безперервного автоматичного процесу — від виплавки сталі до одержання готового прокату. Фактично з пуском нового сталеплавильного гіганта розпочалася «генеральна репетиція» освоєння безперервного автоматизованого процесу «чавун — сталь — прокат».

У недалекому майбутньому киснево-конвертерний цех заводу «Азовсталь» стане однією з ланок першого в світі замкненого циклу безперервного процесу виробництва сталі.

Велет щойно народився, зробив перші кроки, дав перший мільйон тонн сталі. Час, що минув від дня пуску конвертера, показав, що азовсталівці одержали прекрасну техніку.

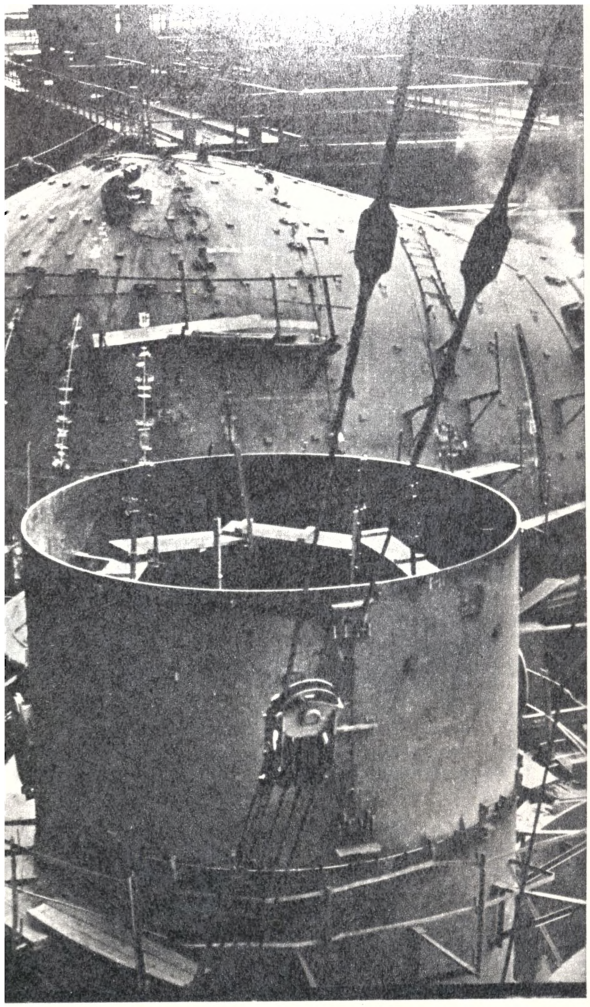
Олександр ДІДУР.

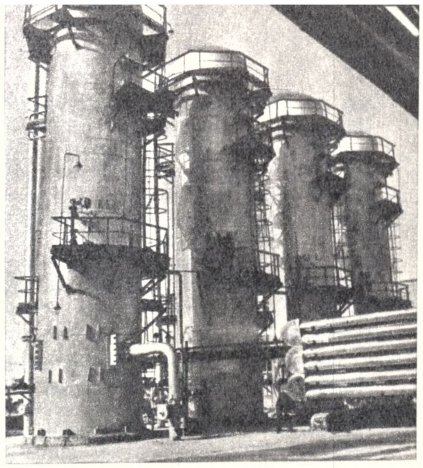
м. Жданов — Донецьк.

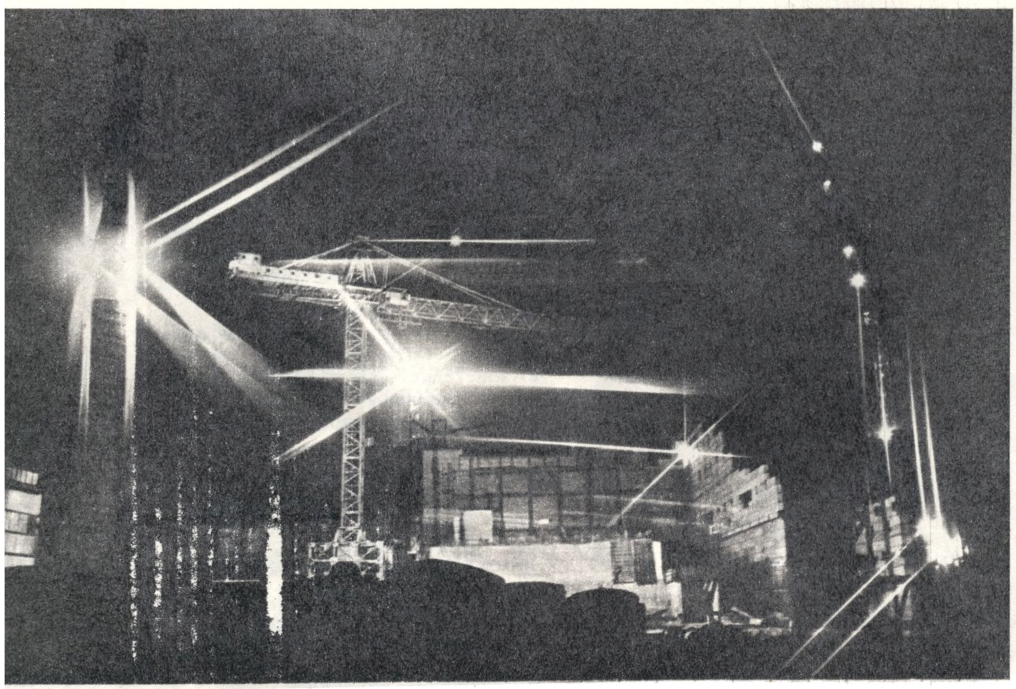


Ківш, яким «транспортують» чавун у конвертерному цеху.

Конвертерний цех заводу «Азовсталь» за своїми техніко-економічними показниками не має собі рівних у всьому світі. На фото: загальний вигляд цеху.







Минає рік, як у нашій країні діє нова Конституція СРСР. У ній закріплені епохальні досягнення батьківщини Жовтня у розвитку економіки, науки, культури, суспільних відносин. У ній дістали своє найповніше втілення величні ідеї соціалістичної революції, безсмертні заповіти нашого великого вчителя і вождя В. І. Леніна.

Новий Основний Закон держави, названий маніфестом розвинутого соціалізму, не тільки стверджує досягнення, а й визначає цілі і завдання соціалістичного будівництва. «Найвища мета Радянської держави, — говориться в його преамбулі, — побудова безкласового комуністичного суспільства, у якому дістане розвиток суспільне комуністичне самоврядування».

Нова Конституція — хартія соціалістичної демократії, справжній гімн нашій єдиній союзній багатонаціональній державі. З перемогою Жовтня, з утворенням Країни Рад нерозривно пов'язані найглибші перетворення в усіх сферах життя кожного народу нашої багатонаціональної Вітчизни.

В єдиній родині народів-братів розквітла Радянська Україна, виплекалась її соціалістична державність. Небачено зросла економіка. Рік, що минув, став роком визначних здобутків у будівництві комуністичного суспільства. Під прапором нової Конституції Радянська Україна домоглася нових успіхів у здійсненні соціально-економічних програм.

Сьогодні ми розповідаємо про актуальні проблеми розвитку і розміщення продуктивних сил нашої республіки, їх місце в єдиному народногосподарському комплексі країни.

За законом доцільності

Олександр
АЛИМОВ,
академік АН УРСР

АЛИМОВ Олександр Миколайович — академік АН УРСР, доктор економічних наук, голова Ради по вивченню продуктивних сил Української РСР Академії наук УРСР, автор численних наукових праць з питань перспективи розвитку і розміщення продуктивних сил республіки й економічних районів, комплексного використання трудових і природних ресурсів та охорони навколишнього середовища.

СУЧАСНА науково-технічна революція, яка відкрила широкі перспективи всебічного розвитку продуктивних сил, дедалі більше впливає на суспільний розподіл праці, веде до створення великих виробничих комплексів. Їх розміщення на території нашої країни цілком залежить від сприятливих економічних і природних умов. Таким чином, підвищуються вимоги до вдосконалення територіальної організації суспільного виробництва, оптимального розміщення і просторової концентрації продуктивних сил.

Серед багатьох форм і методів впливу на вдосконалення територіальної організації продуктивних сил країни і її окремих районів важливе місце належить обгрунтованому їх розміщенню. Завдяки максимальному наближенню виробництва до джерел сировини і споживачів, оптимальному використанню локальних ресурсів, раціональній спеціалізації і поліпшенню виробничих зв'язків досягається відчутна економія, що має свої специфічні особливості. Вона не пов'язана з додатковими, як, скажімо, в інших випадках, витратами, проявляється постійно, протягом усього функціонування виробничого об'єкта. Природно, важливе місце в системі економічних досліджень належить пошуку оптимальних форм і методів територіальної організації продуктивних сил країни, що постійно розвиваються. XXV з'їзд КПРС розробив розгорнуту програму економічної стратегії партії в нинішній п'ятирічці. Це —динамічний і пропорційний розвиток суспільного виробництва, підвищення його ефективності, прискорення науково-технічного прогресу, зростання продуктивності праці, всебічне поліпшення якості роботи в усіх ланках народного господарства. Практично здійснюючи цю програму, ми не можемо не враховувати ті вимоги щодо вдосконалення територіальної організації суспільного виробництва, які висуває життя. В новій Конституції УРСР підкреслюється, що економіка нашої республіки є складовою частиною єдиного народногосподарського комплексу, що охоплює всі ланки суспільного виробництва, розподілу і обміну на території СРСР.

— Отже, Олександре Миколайовичу, читачам журналу цікаво дізнатись: які ж загальні закономірності розвитку продуктивних сил нашої республіки! В чому полягають специфічні умови України, що впливають на їх розвиток і розміщення!

— Розвиваючись в єдиному народногосподарському комплексі країни, наша республіка робить великий внесок у зміцнення економічного потенціалу Радянського Союзу. Україна спеціалізується на виробництві тих видів продукції, для яких є найсприятливіші природні й економічні умови.

Закономірним процесом розвитку економіки розвинутого соціалізму є вдосконалення галузевої структури промислового виробництва. Її зміни відбуваються під дією соціально-економічних і науково-технічних програм, які здійснюються десятиріччями. Найповніше уявлення про вплив економічної політики, спрямованої на вдосконалення структури виробництва, тенденції її змін, можна дістати, розглядаючи зростання промислового виробництва за тривалий період. По-перше, це пояснюється тим, що стійкі тенденції динаміки галузевої структури не можуть сповна проявитися за одну п'ятирічку. По-друге, структурні зміни в дев'ятій п'ятирічці зумовлені ходом розвитку продуктивних сил за попередні роки.

У дев'ятій і попередніх п'ятирічках у нашій республіці неухильно здійснювався курс на раціональне розміщення продуктивних сил, удосконалення територіальної організації промисловості. Значно вищими темпами розвивалися західні райони й області республіки, рівень економічного потенціалу яких раніше був порівняно невисокий.

Говорячи про зростання продуктивних сил нашої республіки в десятій і наступних п'ятирічках, необхідно відзначити, що проблеми економічного і соціального розвитку — вдосконалення галузевої структури промислового і сільсь-

когосподарського виробництва, оцінка його промислового потенціалу, комплексне використання трудових, земельних, водних, мінерально-сировинних і паливних ресурсів, охорона навколишнього середовища та інші — розв'язувались і раніше. Разом з тим наявна матеріально-технічна база, яка включає матеріальні і природні ресурси, досягнутий професійний рівень трудящих, широке впровадження досягнень науково-технічного прогресу дають змогу підходити до розв'язання цих проблем у десятій п'ятирічці з урахуванням зростих можливостей.

Слід сказати, що розвиток і розміщення продуктивних сил — багатопланова проблема, яка охоплює всі сторони соціалістичного суспільства. На кожному етапі постають нові й нові конкретні завдання, які випливають із загальної стратегії партії і Радянської держави.

Для специфічних умов нашої республіки нині особливе значення, як зазначалося на XXV з'їзді Компартії України, має розв'язання таких проблем:

більш раціональне використання трудових ресурсів, а також удосконалення системи міського та сільського розселення;

удосконалення структури народного господарства, підвищення ефективності використання основних фондів, що функціонують, економічно зумовлене й ефективне розміщення нових потужностей — енергетичних, машинобудівних та інших промислових комплексів, дальша концентрація і спеціалізація промисловості і сільського господарства з урахуванням комплексного розвитку економічних районів і областей республіки;

удосконалення територіальної організації промисловості і сільського господарства, розробка методів управління розвитком промислово-територіальних і аграрно-промислових комплексів;

підвищення ефективності використання мінерально-сировинних, паливно-енергетичних, водних, земельних, лісових та інших ресурсів;

забезпечення різкого збільшення масштабів комплексного використання сировини, здійснення заходів по охороні природи і навколишнього середовища.

— Перед ученими Ради по вивченню продуктивних сил України, наукових і проектних інститутів постає досить широке коло проблем, що стосуються розвитку і розміщення продуктивних сил нашої республіки. Судячи з усього, тут не обійтися без чіткої системи і наукового підходу до вивчення цих проблем...

— Безумовно. Лише завдяки продуманому підходу до розв'язання актуальних проблем, дослідженню теорії народного господарства, його сутності, закономірностей економічного зростання можна виявити тенденції розвитку і розміщення продуктивних сил республіки. Удосконалення структури промисловості, природно, вимагає детального вивчення умов і факторів, які її визначають і формують. Дослідження проблем, пов'язаних з підвищенням ефективності використання такого фактора, як рівень використання промислового потенціалу матеріального виробництва по районах і областях, має особливу актуальність. Оцінка рівня використання і ефективності створеного промислового потенціалу — перший етап визначення матеріальних можливостей розвитку економіки і вдосконалення структури народного господарства. Отож ми й розробляємо прогнози розвитку регіональної економіки.

В усьому комплексі питань дальшого розвитку продуктивних сил особливого значення, як зазначається у документах XXIV і XXV з'їздів КПРС, доповідях та виступах товариша Л. І. Брежнєва, набуває їх ефективна територіальна організація. Високі темпи зростання економіки республіки забезпечуються головним чином підвищенням ефективності, технічним переозброєнням діючого промислового потенціалу. Разом з тим систематично споруджуються і вводяться в експлуатацію нові підприємства. Лише за роки десятого п'ятиріччя буде побудовано понад 300 індустріальних об'єктів.

Таким чином, нам необхідно знати: що треба розміщувати? Тобто, виходячи з оцінки економічної і ресурсної бази, ми повинні визначити, як найповніше і найефективніше, з урахуванням інтересів народного господарства, використати сприятливі економічні можливості і природні умови для дальшого розвитку продуктивних сил. Сьогодні вже не можна підходити з тих позицій, що будівництво будь-якого нового підприємства забезпечить оптимальний розвиток економічного потенціалу. Треба ретельно проаналізувати всі фактори, а потім ухвалювати рішення про спорудження нового підприємства. Пріоритет мають ті галузі, які доповнюють і забезпечують удосконалення структури промислово-територіального комплексу або сприяють розвитку дальшої спеціалізації, комплексному використанню природних ресурсів.

Діставши відповідь на запитання «Що треба розміщувати?», ми можемо розв'язувати інше — де є умови для розміщення нових підприємств. А це вже має не тільки економічний, а й соціальний характер. Бо врахування просторового розміщення трудових ресурсів веде до вирівнювання життєвого рівня населення цілих регіонів, сприяє охороні навколишнього середовища.

Дослідження проблем розміщення продуктивних сил мають виняткове велике значення в умовах нашої республіки. Завдання зводиться не до механічного «прикріплення» підприємств до відповідних точок, а до розробки методологічних основ і конкретних методичних принципів, застосування яких дало б змогу розосередити споруджувані підприємства по території республіки так, щоб досягти максимальної економії суспільної праці.

При цьому слід підкреслити, що допущені помилки, які майже неможливо виправити, ведуть до великих втрат суспільної праці. Рада по вивченню продуктивних сил республіки розробляє три центральні проблеми розміщення:

виявлення і вартісна оцінка факторів, які об'єктивно впливають на процес територіальної організації продуктивних сил у окремих регіонах республіки;

розробка системи методів, які дають змогу врахувати ці фактори і визначити оптимальні варіанти розміщення промислових підприємств;

розробка питань, пов'язаних з удосконаленням діючих і формуванням нових територіально-виробничих комплексів на базі потужних електростанцій.

Одним з важливих напрямів у розв'язанні наукової проблеми територіальної організації є розробка методичних і методологічних питань розвитку і розміщення продуктивних сил України, її економічних районів і областей на перспективу. Академія наук УРСР набула неабиякого досвіду наукового прогнозування. Наприклад, за участю міністерств, відомств і галузевих інститутів розроблено «Комплексну програму науково-технічного прогресу на 1976—1990 роки по Українській РСР», «Схему розвитку і розміщення продуктив-

них сил Української РСР на період до 1990 року», «Можливі економічні і соціальні наслідки науково-технічного прогресу на 1976—1990 роки по Українській РСР» та багато інших праць.

Нині назріла необхідність дослідити розвиток і розміщення продуктивних сил республіки і регіонів до 2000 року.

— Ви щойно сказали про життєву необхідність перспективного прогнозування розвитку і розміщення продуктивних сил України. Але ж у такому разі треба з граничною раціональністю підійти до проблеми використання трудових ресурсів, а також до проблеми охорони оточуючого середовища.

— Відома істина: економічний розвиток суспільства багато в чому залежить від чисельності і якісного складу трудових ресурсів. Визначаючи умови відтворення і формування трудових ресурсів, економіка, в свою чергу, розвивається під їх безпосереднім впливом. Кожен історичний період характеризується певним співвідношенням між інтенсивними і екстенсивними факторами розвитку суспільного виробництва. Розвиток продуктивних сил у восьмій і дев'ятій п'ятирічках значною мірою визначався впливом інтенсивних факторів. Це дало змогу більш як на 75 процентів підвищити виробництво продукції за рахунок зростання продуктивності праці.

Слід відзначити стійку тенденцію щорічного скорочення приросту обсягу виробництва від зростання чисельності зайнятих у ньому. Якщо у восьмій п'ятирічці завдяки цьому було одержано майже третину приросту промислової продукції, то в дев'ятій — лише п'яту частину. У десятій п'ятирічці 91 процент приросту промислової продукції і всього приросту сільськогосподарської продукції буде досягнуто від зростання продуктивності праці.

Загалом суспільне виробництво в перспективі має зростати за рахунок інтенсивних факторів, внаслідок чого першорядного значення набувають питання більш раціонального використання трудових ресурсів, поліпшення їх якісного складу і перерозподілу робочої сили між галузями і сферами народного господарства.

Прогнозні розрахунки чисельності трудових ресурсів засвідчили, що високі темпи розвитку економіки можна забезпечити за умови дальшої інтенсифікації виробництва. Технічний прогрес і прискорення його на основі підвищення продуктивності праці, поліпшення якості продукції і повніше використання внутрішніх резервів — у цьому суть економічних проблем розвитку республіки в десятій п'ятирічці. Знаходження точки розміщення нових виробничих об'єктів залежить від знання демографічної ситуації і прогнозних розрахунків трудових ресурсів по окремих місцях і населених пунктах. Колектив учених Ради по вивченню продуктивних сил України АН УРСР спільно з Державним комітетом республіки по праці розробили баланси трудових ресурсів 394 міст, що дасть змогу повніше враховувати соціально-економічні фактори при розміщенні нових виробництв. Наші вчені в співдружності з колективом Українського науково-дослідного інституту економіки і організації сільського господарства імені О. Г. Шліхтера ведуть підготовчу роботу для розробки подібних балансів по всіх сільських адміністративних районах. Ця робота допоможе визначити реальні масштаби вивільнення трудових ресурсів із сільського господарства.

Інша, надзвичайно важлива проблема розвитку продуктивних сил — раціональне використання природи. Вона вимагає грунтовного аналізу в окремій статті. До речі, хочу зазначити, що журнал «Наука і суспільство» приділяє питанням захисту і збереження оточуючого середовища велику увагу. І це добре, це важливо.

Учені докладають усіх зусиль, щоб продуктивні сили республіки всебічно сприяли поліпшенню матеріального і культурного рівня радянських людей.

Бесіду вів Василь ІВАНИНА.

Маніфест розвинутого соціалізму

Уже рік живе і діє нова Конституція СРСР. Її теоретичні положення стали об'єктом численних наукових досліджень. У світ вийшов ряд книг, присвячених аналізові проблем розвитку соціалістичної демократії. Називаємо деякі з них.

«Основний закон нашого життя». М., Видавництво політичної літератури, 1978. Це збірка статей партійних, державних і громадських діячів, провідних учених країни про нову Конституцію СРСР. Автори книги розглядають проблеми розвитку соціалістичної демократії в умовах розвинутого соціалізму.

«Конституція розвинутого соціалізму». Авторський колектив. К., Політвидав України, 1978. У книзі грунтовно аналізується ряд положень Основного Закону країни. Автори висвітлюють актуальні питання розвитку радянської державності та соціалістичної демократії. Серію брошур за тематикою «Конституція СРСР — Основний Закон радянського суспільства» видало республіканське видавниче об'єднання «Вища школа». Це, зокрема, **«Політична система і управління розвинутим соціалістичним суспільством» В. В. Косолапова (1977) і «КПРС — ядро політичної системи радянського суспільства» А. Ф. Мінгазутдінова (1978).** У цих працях підкреслюється зростання керівної ролі КПРС в умовах комуністичного будівництва, розкриваються принципи партійного керівництва державними органами, аналізується місце громадських організацій у політичній системі суспільства розвинутого соціалізму.

Ряд брошур про нову Конституцію СРСР випустило товариство «Знання» Української РСР. Серед них:

Ф. Г. Бурчак. «Маніфест розвинутого соціалізму». 1977. Автор на конкретних прикладах показує, що нова Конституція СРСР — це концентрований підсумок усього шістдесятирічного розвитку Радянської держави. У брошурі розповідається про широкі права, свободи і обов'язки радянських громадян.

В. С. Шевченко. «Конституція СРСР — жінкам Країни Рад». 1978. У цій праці висвітлюються положення нової Конституції СРСР про рівноправність жінок у нашій країні, забезпечення охорони материнства і дитинства, створення умов для трудової і громадської діяльності жінок. Окремий розділ присвячений ролі жінок-матерів у боротьбі за мир.

Підготував Михайло ВІВЧАРИК.

Друге народження Землі

Микола КОРЖ,
перший секретар Волинського обкому Компартії України, депутат Верховної Ради СРСР

ПОЛІССЯ. Вже при одному цьому слові в уяві постає мальовничий край лісів, озер, соковитих лук... Звідси, з кількох повноводих приток, черпає свою силу могутній Славутич. Ні, хто-хто, а поліщуки таки не обділені яскравою красою природи. Так, певно, сказав би художник, дозвільний мандрівник, якому ніколи та й немає сенсу заглядати за лаштунки краєвидів.

А якщо подивитися на нашу землю очима прискіпливого господарника? Тоді вийде, що тутешній хлібороб працює чи не в найскладніших у республіці кліматично-грунтових умовах. Оспівана поетами краса, яку ми, волиняни, безперечно, любимо, шануємо і бережемо, часом обертається на реальні перешкоди на шляху до одержання високих урожаїв. Одвічний союзник людини у житті, у господарській діяльності — вода — в умовах Полісся раптом стає... її запеклим ворогом. Бо води надто вже багато — і тієї, що в ріках та болотах, і тієї, що випадає у вигляді дощу та снігу. Зважте: якщо річна кількість опадів у районі Лісостепу становить 450—600 міліметрів, то на Поліссі цей показник досягає 700. В області 40 процентів перезволожених земель, практично непридатних для землеробства. Надмір вологи у грунті, нерівномірний її розподіл протягом весни й літа призводить до скорочення періоду вегетації культурних рослин, зниження врожайності. І ось що цікаво: у таких умовах дикі рослини почуваються себе прекрасно. Біологічна продуктивність поліського регіону стоїть на одному з перших місць в Європі.

Та людина здавна прагнула, щоб зручно розташовані у географічному відношенні землі у першу чергу «працювали» на неї. Ми мріємо, щоб у наших краях колосилися поля, які не поступалися б урожаями ланам чорноземного Лісостепу. Але як, яким чином цього досягти? Наука всіх часів відповідала на таке питання однозначно: треба вдатися до широкої меліорації, яка створює всі умови для планомірного регулювання водно-повітряного режиму грунтів, забезпечує високі і сталі врожаї.

До речі, про наші грунти. Вони представлені на Поліссі дуже невигідними в господарському відношенні супіщаними, піщаними, дерново-підзолистими та торфяно-болотними різновидами. Висока просочуваність грунтів, брак благодатного гумусу створює для господарника неабиякі труднощі. Звичайно, давно минули часи, коли повені та болота у поєднанні з мізерною врожайністю нужденних клаптиків землі розорювали селянина. Озброєний могутньою сучасною технікою сільський механізатор успішно бореться з примхами природи. Врожаї, які нині вирощують трудівники Волині, а також високий рівень тваринництва, здалися б колишньому поліському бідареві справжньою фантастикою. Проте життя не стоїть на місці. Воно ставить перед нами все нові й нові проблеми. Партія вимагає від нас бачення чіткої перспективи економічного, в тім числі й сільськогосподарського, розвитку поліського регіону. Йдеться про розробку і втілення довгострокової комплексної програми інтенсифікації сільськогосподарського виробництва на основі механізації, хімізації і широкої меліорації. Головною у цій програмі є боротьба за підвищення родючості земель і раціональне їх використання.

Не втрачаючи старих, традиційних сільськогосподарських галузей, волиняни поставили на індустріальну основу цілий ряд нових. Хто не чув про знаменитий поліський льон, картоплю, що відзначаються не тільки високими врожаями, а й високими якостями?! На наших ланах вирощують таку цінну хлібну культуру, як жито. Цей район був і є сприятливою зоною для виробництва зернових культур для кормових цілей. І все-таки трудівники полів розуміють — ми беремо ще далеко не все, що могли б дати поліські землі.

Отже, меліорація. На Поліссі вона має свою історію. Мрію про перетворення тутешніх неугідь у високопродуктивні поля і сади землероб плекав здавна. До того ж болота були джерелом небезпечних епідемій. Перша спроба осушити заболочені землі на Волині зроблена ще у середині 70-х років минулого століття. Тут тривалий час працювала експедиція генерала І. І. Жилінського, завданням якої було санітарне оздоровлення території і поліпшення лісосплаву. Осушення земель для сільськогосподарського використання займало у планах експедиції незначне місце. Ціною виснажливої людської праці з грабарками і лопатами, ціною життя сотень людей, які гинули від малярії, туберкульозу та інших хвороб, було прокладено ряд магістральних і мережу малих каналів. Будували осушувальні системи й за часів буржуазної Польщі. Та це не

впливало на добробут селянина, бо меліорація охоплювала в основному казенні землі та поміщицькі володіння.

Крім того, через брак попереднього обстеження місцевості, низький інженерний рівень будівництва та експлуатації канали швидко замулювалися, водоприймачі виходили з ладу, і осушена територія знову заболочувалася. У кращому разі вона ставала пасовищем або сіножаттю. В умовах приватної власності на землю, відсталого сільського господарства, браку потужної землерийної техніки меліорація земель не могла набрати більш-менш широкого розвитку, а тим паче бути ефективною.

Справжній наступ на волинські болота почався в п'ятдесятих роках, після завершення колективізації. Спочатку все робилося методом народної будови. Волиняни проклали і реконструювали сотні кілометрів каналів. А вже у 1953 році в Ковелі почала діяти перша водогосподарська будівельна організація — піонер у спорудженні осушувальних систем на інженерній основі. Завдяки турботі Комуністичної партії і Радянської держави про швидке відродження поліського краю темпи робіт постійно зростали. Стали до ладу Цуманська, Камінь-Каширська, Голобська лукомеліоративні станції та Волинське будівельно-монтажне управління, силами яких тільки за перше десятиріччя їх існування було споруджено осушувальні системи на площі близько 87 тисяч гектарів. Так, тільки у перший рік експлуатації Турської системи господарства одержали під посіви 5,5 тисячі гектарів угідь. Реалізація вирощеної на цих землях продукції дала понад 600 тисяч карбованців чистого прибутку. Затрати на будівництво цього об'єкта окупилися протягом двох років.

Конкретні шляхи здійснення небувалої за своїми масштабами програми оновлення земель з ініціативи товариша Л. І. Брежнєва визначив травневий (1966 р.) Пленум ЦК КПРС. З цього часу меліорація набула загальнонародної, загальнодержавної ваги. За дванадцять минулих років у нас введено нових і реконструйовано старих меліоративних систем на площі майже 177 тисяч гектарів. Сума ж освоєних державних капіталовкладень досягла 123 мільйонів карбованців. Щоб читачі змогли відчути, так би мовити, вагу названої цифри, вдамся до порівняння: у 1959—1965 роках на всі види меліоративних заходів було використано лише 13,4 мільйона карбованців. Змінювався і сам підхід до цієї важливої справи — споруджувались крупні осушувальні системи. До таких належать, наприклад, Мельницька, «Верхів'я річки Стохід», Цирська, Тобільська, Кортеліська та інші, споруджені в останні роки. До речі, остання з перерахованих цікава тим, що діє за так званим польдерним принципом. Що це означає?

Певну ділянку зволоженої землі обгороджують дамбою, ставлять насосну станцію і викачують воду у водоприймач, тобто річку чи озеро, в якої й відвойовують площу. Польдерний спосіб осушення земель вигідний тим, що можна обійтися без будівництва традиційних каналів, а отже, не порушувати рівня води у природних водоймах. Узагалі ж, крім польдерної системи меліорації, на Поліссі широко застосовують метод закритого гончарного дренажу при допомозі мережі стаціонарних керамічних труб. 150 осушувальних систем загальною площею понад 280 тисяч гектарів споруджено на Волині і понад чверть з них має гончарний дренаж.

Зрозуміло, прогрес у цій принципово важливій для економіки нашого краю справі став можливий завдяки постійній турботі партії і держави про зміцнення технічної бази водогосподарських організацій, про вдосконалення структури галузі, про її потенціальні можливості. У руках теперішніх меліораторів — ціла система потужних підприємств та організацій. На Волині є трест «Волиньводбуд», який об'єднує дев'ять будівельних організацій, завод залізобетонних виробів, автотранспортну базу. На меліорацію працюють дві ремонтно-механічні майстерні, три управління осушувальних систем, Луцький філіал інституту «Укрдіпроводгосп». У розпорядженні меліораторів сотні одно- і багатоковшових екскаваторів, бульдозерів, тракторів, автомашин та іншої техніки. Обсяг будівельно-монтажних робіт становить понад 20 мільйонів карбованців на рік проти п'яти мільйонів, виконаних у 1965 році. Якщо додати сюди 2,5 мільйона карбованців, які витрачаються на експлуатаційні заходи, та близько мільйона, що припадає на проектно-розвідувальні роботи, то вийде промовиста сума. У боротьбі за оновлення землі сформувався п'ятитисячний загін кваліфікованих робітників, інженерно-технічних працівників, службовців. На Волині пишаються передовиками соціалістичного змагання, новаторами— машиністами екскаваторів О. Г. Спольником, Л. С. Юркевичем, Р. М. Марчаком, бульдозеристом В. І. Турковцем та багатьма іншими. До речі, кавалер ордена Трудової слави III ступеня Олександр Григорович Спольник уже завершив особисту п'ятирічку.

І масштаби робіт, і натхненна праця людей, і величезні зміни, що їх внесла меліорація в соціальні процеси у поліському селі, є ще одним яскравим свідченням того, як наполегливо і послідовно, науково обгрунтовано Центральний Комітет КПРС, ЦК Компартії України реалізують прийняті ними рішення, накреслення партійних з'їздів.

Великі, відповідальні завдання поставлено перед меліораторами Волині в десятій п'ятирічці. Держава виділила нам на ці роботи біля 90 мільйонів карбованців. Треба осушити землі на площі 80 тисяч гектарів, з них майже три чверті — гончарним дренажем. Значну увагу приділяємо реконструкції систем, збудованих за спрощеною документацією. За останній час вже введено в експлуатацію 38 тисяч гектарів осушених земель, колгоспам і радгоспам передано понад дві тисячі гектарів зрошуваних культурних пасовищ. Серед постійних турбот наших меліораторів — зрошення культурних пасовищ, культурно-технічні роботи на землях, що не потребують осушення, глибоке розпушення грунту, нарізання так званого кротового дренажу і таке інше.

Отже, темпи, вимоги зростають. І у здійсненні нової програми нам допомагає досвід боротьби за реалізацію рішень травневого (1966 р.) Пленуму ЦК КПРС. За ці роки одночасно з прискореним розвитком меліорації помітно зріс технічний рівень систем і споруд. За рахунок складання комплексних схем, техніко-економічних обгрунтувань, ретельного підходу до вибору технічних рішень і черговості будівництва об'єктів осушувальні системи стають значно досконалішими. З наведених мною вище цифр ви, мабуть, помітили: системи тільки з відкритою мережею, і до того ж односторонньої дії, відходять у минуле, на часі — повсюдне спорудження систем, насичених гончарним дренажем, регулюючими гідротехнічними спорудами, насосними станціями.

Надзвичайно важливим є комплексне, саме комплексне, вико-

ристання водних та земельних ресурсів нашої області. У цьому напрямі ми нині багато працюємо. Так, під час будівництва меліоративної системи у верхів'ї Прип'яті площею 25 тисяч гектарів поряд з осушувальними роботами, зокрема широким застосуванням дренажу, спорудженням польдерів, доріг з твердим покриттям, передбачається здійснити заходи по збереженню природних водойм, запобіганню водній та вітровій ерозіям ґрунту, подачі води із Західного Бугу в Прип'ять для зволоження земель і санітарних потреб в разі недостатніх опадів. При спорудженні польдерних осушувальних систем у радгоспі «Кортеліський» та в заплаві річки Прип'ять в Любешівському районі поряд з гончарним дренажем буде застосований вертикальний дренаж для запобігання впливу підземних вологоносних горизонтів. Надлишок води з осушених площ відводитиметься стаціонарними насосними станціями. А для зволоження будуть споруджені водоймища, застосують дощувальну техніку.

На Волині, як і в інших, схожих на нашу кліматично-ґрунтових зонах, велику увагу приділяють забезпеченню двостороннього регулювання водно-повітряного режиму, створенню водосховищ для регулювання стоку річок, надійному захисту землі від затоплення повенями, а також нагромадженню запасів води для зволоження і зрошення полів, постачанню промисловим підприємствам, рибозведенню. Інститут «Укрдіпроводгосп» виготовив технічний проект Галиновольського водосховища місткістю 16 мільйонів кубометрів на річці Вижівка, зроблено техніко-економічне обґрунтування значно більшого Качинського водосховища на річці Турія. Таке ж обґрунтування готується для Владавського водосховища, яке буде на Західному Бузі і перевищуватиме за об'ємом Качинське. Чекаємо ще кілька важливих технічних проектів. Для визначення доцільності, напрямку, черговості виконання водогосподарських робіт Волинський філіал інституту «Укрдіпроводгосп» закінчив у цьому році розробку схеми комплексного використання і охорони водних і земельних ресурсів Волині.

І ще про одну проблему, яка хвилює наших меліораторів. Вони одержують, в основному, серійну, не призначену спеціально для водогосподарських робіт техніку. А було б добре, коли б конструкторська думка, яка так блискуче вправлялася із створенням надпотужних машин і механізмів для роботи на звичайних дорогах, полях, у кар'єрах, частіше враховувала специфіку роботи меліораторів. Скажімо, дуже прислужився б на водогосподарських роботах екскаватор роторного типу безперервної дії. Потужність і виробничі можливості цієї очікуваної меліораторами машини дали б змогу зробити значно більше, аніж з допомогою екскаваторної техніки циклічної дії.

У наших умовах, як і в цілому по країні, осушені землі є значним резервом збільшення виробництва сільськогосподарської продукції. Дослідженнями сільськогосподарської станції в колгоспі ім. Куйбишева Камінь-Каширського району виявлено величезні можливості осушених земель і, зокрема, торфовищ. Лише при внесенні фосфорних та калійних мінеральних добрив на них можна одержувати з гектара по 350 центнерів картоплі, 600 — зеленої маси кукурудзи, 900 — кормових буряків. Коли ж додати в ґрунт добрива, які містять мідь, виходить по 30 центнерів зерна жита і пшениці з гектара.

В окремих районах області осушені землі стали вагомою часткою у комплексі виробництва сільськогосподарської продукції. Так, в опорно-показовому радгоспі «Ратнівський» торік на меліорованих землях зібрали по 34 центнери зернових на площі 670 гектарів, по 245 центнерів картоплі на площі 180 гектарів, по 500 центнерів кормових коренеплодів на дев'яностогектарній ділянці. По 32 центнери зерна та по 480 центнерів цукрових буряків вирощено в колгоспі «Радянська Україна» Володимир-Волинського району. По 15 центнерів волокна льону одержали на площі 42 гектари трудівники колгоспу «Слава», що у Ківерцівському районі. І це лише окремі приклади.

Запорукою успіхів при використанні меліорованих поліських земель є, безумовно, суворе дотримання технології вирощування кожної культури. Відвойовані у води ґрунти важко порівняти з благополучними лісостеповими чорноземами. В них, як правило, менше поживних речовин. Вони бідні на гумус, мають гіршу структуру. Тож і зрозуміло, що для успішного господарювання на них, крім звичайного сумління, потрібні неабиякі агротехнічні знання, нові прийоми. Перш ніж осушена ділянка прийме у своє лоно бульбу чи зерно, її піддають складному процесу окультурення. Іншими словами, на ній викорчовують пні, чагарники, розбивають ґрунтові шари боронами, фрезерують, орють. Одне слово, народжується нова земля — примхлива, ласа до мінеральних та органічних добрив, норовиста. Не так просто примусити її родити!

Візьмімо планування лану. За багарного землеробства наявність долинок та горбиків на ділянці майже не позначається на врожаї. Зовсім іншу роль відіграють ці нерівності на меліорованих землях. Перепад рівнів поля у 10—15 сантиметрів може призвести до істотного недобору врожаю. І це зрозуміло: водопроникність дерново-підзолистих ґрунтів висока, в долинці волога збережеться, а з горбика або стече у нижчі шари, або ж у ту ж таки долинку. Як запобігти цьому? Які прийоми застосувати, крім ретельного планування (розрівнювання) ділянок? Знову ми повертаємося до питання підвищеної агротехнічної озброєності землероба Полісся.

І асортимент вирощуваних культур несталий. Особливо в період освоєння. Він залежить від конкретної ґрунтово-гідрологічної обстановки, тому в одних випадках висівають зернові — кукурудзу, жито, пшеницю, в інших — кормові культури, льон, картоплю. А часто ці площі віддають під багаторічні трави, культурні пасовища. Отже, меліорація — то лише частина складної і важкої справи відродження поліської землі.

Господарства нашої області мають великі резерви для підвищення врожайності і валових зборів сільськогосподарських культур з оновлених земель. Але поки що деякі з них ще не одержують картоплі, овочів та коренеплодів стільки, як це передбачено проектом. Одна з головних причин — порушення комплексності у проведенні меліоративних заходів, невисокий рівень деяких систем. Вісім років тому у Ковельському районі за проектом інституту «Укрдіпроводгосп» збудовано Мельницьку осушувальну систему площею 10 тисяч гектарів. Нині вона майже не працює. В чому справа? Підстилковим шаром торфу є мергель. Без гончарного дренажу землі дуже підтоплюються. Звідси — низькі врожаї. Дорого платять землероби за прорахунок проектантів.

Грубі помилки допустили проектанти й під час будівництва Озютичівської осушувальної системи, де магістральний канал прокладено через озеро. Озеро висохло. Втрачено 400 гектарів ставів! У колгоспі ім. Кутузова, що у Локачинському районі, є понад п'ятсот гектарів осушених земель, на яких збирають... по сім — десять центнерів сіна. В окремі дощові роки тут зовсім неможливо вирощувати сільськогосподарські культури, бо система не регулює водний режим. Ефективність капіталовкладень у галузь знижується ще й тому, що не в усіх господарствах суворо дотримуються правильної технології вирощування культур у специфічних умовах.

Принципово важливою у зв'язку з цим є проблема підготовки і перепідготовки кадрів, у тім числі і меліораторів. Великої уваги вимагає наукове обгрунтування норм внесення мінеральних добрив. У зв'язку з проведенням широких меліоративних робіт постає чимало інших складних проблем.

Безумовно, їх мають розв'язати не тільки виробничники, але й вчені, колективи науково-дослідних інститутів, станцій. Основною такою проблемою, як було вже сказано, є комплексне визначення взаємозв'язку осушення і регулювання водного режиму зони не тільки з сільськогосподарським виробництвом, а й з перспективами розвитку лісівництва, рибальства, охорони природи. А найголовніше — не допустити втрат у ланці вода — земля — природа.

Чекає свого розв'язання і питання інтенсивного підвищення родючості осушених малопродуктивних земель — підзолів, пісків.

Їх на Поліссі чимало. Назріла гостра потреба у рекомендаціях науки по раціональному обробітку таких грунтів, різкому збільшенню в них гумусу.

Важливою, цікавою є проблема використання осушених торфовищ. Доцільніше використовувати їх як органічне добриво, чи, може, як грунти, котрі б щороку давали солідну прибавку сільськогосподарських продуктів? Аргументована думка вчених у цій справі була б для нас дуже корисною, потрібною.

Широку меліорацію поліських земель ми розглядаємо в органічному зв'язку із спеціалізацією всього сільськогосподарського виробництва Волині. Отже, враховуючи величезні потенціальні можливості в одержанні значної кількості кормових культур за досить обмеженого виробництва кормоконцентратів, чи не доцільніше було б у зоні Полісся зробити ухил на переважаючий розвиток м'ясного скотарства?

Меліорація земель є для сільського господарства Полісся великим благом. Без узятих у природи силами сучасної науки і техніки угідь годі й думати про розв'язання основних господарських завдань. І нині, і у перспективі. Разом з тим усі, хто причетний до цієї справи, мусить виявляти максимум обережності. Цього вимагають від нас ЦК нашої партії, закони, прийняті останнім часом Верховними Радами СРСР і Української РСР.

Але, на жаль, розробляючи проекти осушувальних систем, наші науковці, інженери все ще недостатньо дбають про збереження природних багатств — озер, рік, лісів, фауни. Сумним прикладом може бути магістральний канал Копаївської осушувальної системи в Любомльському районі, прокладений за 60 метрів від найбагатшого на рибу озера Луки-Перемут. Через фільтрацію вода з нього потрапляє у систему, рівень її в озері протягом десяти років понизився на метр. Раніше з площі 823 гектари водного дзеркала цього мальовничого озера виловлювали до 800 центнерів риби, а тепер — лише 200. Аби виправити становище, Міністерство меліорації і водного господарства УРСР розв'язує зараз питання про спорудження дамби на березі озера. Це має поліпшити його гідрологію. Озера в нашім краї треба берегти. І не тільки за красу («сині очі Волині» — так ніжно ще називають їх), а й за те, що вони відіграють і відіграватимуть у майбутньому надзвичайно велику роль в екологічній рівновазі, у формуванні ресурсів прісної води. Слід зробити докір на адресу Київської комплексної проектної експедиції, яка й нині продовжує проектувати лісові меліоративні системи без узгодження із завданнями по збереженню природного комплексу.

Про наслідки непродуманої в окремих місцях меліорації лісів свідчить зменшення подекуди чисельності представників поліської фауни і флори. Так, за даними наукових спостережень, на одному квадратному кілометрі приозерної площі Шацької зони Любомльського району раніше налічували 30—35 гнізд водоплавної дичини, а після проведення осушувальних робіт — лише три-п'ять. Чисельність тетеруків і рябчиків зменшилась майже вдвоє.

Одним з агротехнічних заходів під час освоєння зрошуваних площ є згрібання викорчуваних пнів та чагарників.

Будівництво гончарного дренажу. Момент укладання труб.

Дискування грунту бороною БДТ-2,5 у зчіпці з бороною типу «зигзаг».

Після осушення заболочених територій лісів рослини на зразок росички англійської і середньої змушені були прописатися у «Червоній книзі» України. Вживаємо конкретні заходи, щоб виправити таке становище. Усім нам не завадить пам'ятати застережливі слова Ф. Енгельса: «Ми аж ніяк не владарюємо над природою, як завойовник владарює над чужим народом, не владарюємо над нею так, як хтось, що знаходиться поза природою, — ми... нашим єством, кров'ю і мозком належим їй і знаходимося всередині неї».

Життя, народногосподарська практика, відповідальність перед майбутніми поколіннями змушують у найближчі роки розв'язати ряд принципово нових питань. Йдеться насамперед про складання генеральної схеми на проведення меліорації в області. Схеми, яка б включала заходи по збереженню всіх боліт сфагнового типу (вони мають за підстилку мох з унікальною рослинністю), усіх великих боліт у лісах, які є місцем поширення журавлини, лохини та інших лісових ягід — основної поживи борової та іншої дичини. Доцільно було б виключити з осушення на перспективу масиви лісів і перезволожених сільськогосподарських угідь, де ростуть рідкісні або зникаючі рослини, занесені до «Червоної книги» України. Нарешті слід остаточно розв'язати питання про доцільність осушення верхів'їв річок, котре призводить до різкого їх обміління. Мабуть, потрібно відмовитися від проектування і спорудження мереж з односторонніх регулюванням водного режиму. В сучасних умовах усі без винятку осушувальні системи мають включати систему каналів і водосховищ для зволоження земель у роки з недостатньою кількістю опадів. Виникає гостра необхідність знову повернутися до питання про доцільність осушення в районі Шацьких озер, в тому числі й біля найбільшого в республіці озера Свитязь: це призводить до негативних змін у природному комплексі Полісся. Вимагає глибокого наукового вивчення і ряд інших проблем Полісся.

Так, на нашу думку, Полісся, його рослинність, грунти, води, усі екологічні особливості і фактори могли б стати об'єктом для більш інтенсивної діяльності академічних наукових установ республіки. Адже відомо, що саме фундаментальні дослідження в епоху НТР є основою для розробки і здійснення глобальних довгострокових народногосподарських та природоохоронних програм у постанові липневого (1978 р.) Пленуму ЦК КПРС, у доповіді на ньому товариша Л. І. Брежнєва поставлено завдання докорінно поліпшити використання, підвищити родючість меліорованих земель, ліквідувати відставання в їх господарському освоєнні. Слід повсюдно забезпечити комплексне освоєння меліорованих площ, які вводяться; там, де можливо, концентрувати їх у спеціалізованих господарствах і міжгосподарських об'єднаннях для організації високоефективного землеробства. Отже, йдеться не тільки про комплексну меліорацію землі, тобто проведення осушувально-зрошувальних робіт з урахуванням усіх без винятку природних та господарських факторів, а й про значно ефективніше використання добутих ціною великих затрат сільськогосподарських угідь.

Передана у експлуатацію меліорована земля вимагає, як правило, значних затрат, пов'язаних з будівництвом нових господарських і технічних споруд, прокладанням різноманітних комунікацій.

Досвід показує, що справжньому, далекоглядному господарникові не варто їх боятися. Це з одного боку. З другого, вже давно назріла потреба в тому, щоб комплексність у меліорації, виражалася не тільки у врахуванні особливостей дії біологічно-кліматичного фактора регіону, а й у проведенні повного обсягу господарського будівництва, пов'язаного з освоєнням тієї або тієї земельної площі. Від першого ковша землі до вручення землеробу ключів од нового дому — таким в ідеалі має бути найвідповідальніший етап у «приручені» меліорованого гектара.

XXV з'їзд КПРС поставив напружені й відповідальні завдання по дальшому розвитку сільського господарства. Комуністи, усі трудящі Волині — краю, над яким чотири десятиліття тому засвітилася така жадана зоря Радянської влади,—докладуть усіх сил, щоб з честю виконати накреслення ленінської партії.

Полісся — на шляху великих і чудесних перетворень.

■ Полісся...

КНИГА щорічника «Наука і культура. Україна, 1977» присвячена 60-річчю Великого Жовтня та 60-річчю проголошення Радянської влади на Україні. Гарно оформлене видання відкривається статтею члена-кореспондента АН УРСР, голови Верховної Ради Української РСР М. Білого «Перемога Жовтня — головна подія XX століття». Аналізуючи зміни, які сталися в житті українського народу протягом останніх шести десятиріч, автор переконливо показує гуманістичну суть марксистсько-ленінських ідей, великі соціально-економічні досягнення трудящих нашої республіки, здобуті під проводом Комуністичної партії.

Продовжуючи думку про всеперетворюючу силу Великого Жовтня, щорічник знайомить читачів з рядом інших статей, де йдеться про економічну стратегію КПРС, широкі права трудящих, надані Конституцією зрілого соціалізму, справжній розквіт радянської демократії.

Однією з магістральних тем нинішньої книжки щорічника є тема глибоких творчих взаємозв'язків учених та діячів мистецтв союзних республік. У числі авторів статей, нарисів, репортажів про бурхливий розвиток багатонаціональної науки і культури СРСР — керівники академій наук усіх братніх республік. Розквіт української науки і культури яскраво показано у статтях учених Б. Патона, Ю. Митропольського, Я. Підстригача, письменника П. Загребельного, народної артистки СРСР О. Кусенко, заступника голови Держкіно УРСР Д. Сиволапа, інших громадських діячів, учених, митців, журналістів. Книга щорічника «Наука і культура. Україна, 1977» розгортає перед читачами широку панораму звершень, здійснених нашим народом під щасливою зорею Жовтня.

Сьогодні ми вміщуємо один з матеріалів щорічника — бесіду кореспондента з академіком АН УРСР І. Швецем про шляхи розвитку вітчизняної енергетики, яка відіграє вирішальну роль у виконанні грандіозних народногосподарських завдань, накреслених партією.

Енергія двадцятого століття

Іван
ШВЕЦЬ,
академік АН УРСР

Кореспондент. Свого часу у нас та й в інших країнах світу у галузі енергетики великі надії покладали на ГЕС. Зараз теплові майже витіснили гідроелектростанції. Іване Трохимовичу, чи можна сказати, що зроблено помилку у виборі дешевого джерела електроенергії?

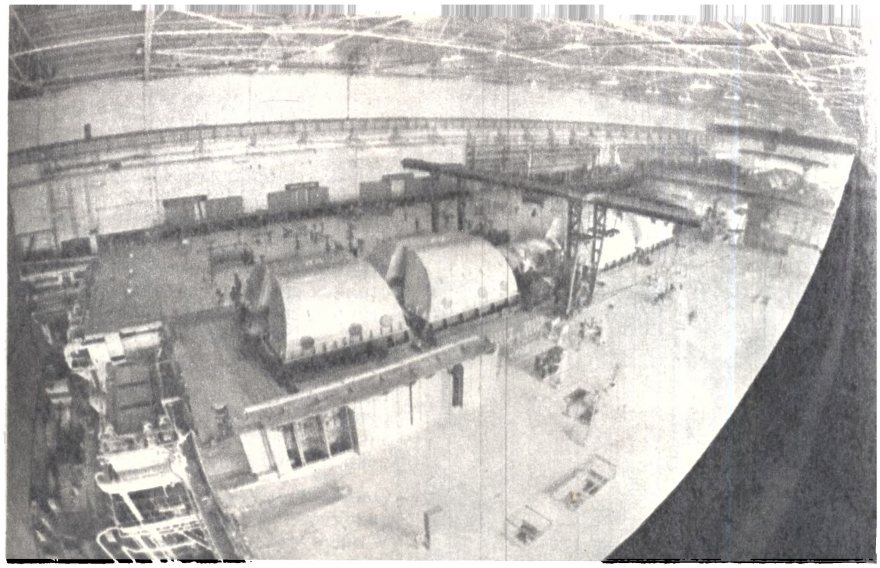
І. Т. Швець. Пошуки найдешевших джерел електроенергії велися й будуть вестися завжди. Але трапляються ситуації, коли для досягнення бажаних результатів, особливо технічного характеру, свідомо обирають не найкращий варіант. Згадаймо 50-ті роки. Виробництво електроенергії в СРСР відставало від США. Тоді ми чітко усвідомлювали: змагання в галузі промислового й сільськогосподарського виробництва грунтується на енергетичних можливостях. Як скоротити розрив? Ситуація підказувала, що треба використати найзручніші, такі, котрі якнайшвидше реалізуються, джерела первинної енергії — нафту та газ. До того ж, саме тоді були відкриті нові поклади цих копалин у Сибіру, Середній Азії та Європейській частині СРСР. Усе це відбувалося на очах нашого покоління.

Може виникнути запитання: чому саме нафта й газ? Адже запаси вугілля у нас практично невичерпні. Справа у тому, що потрібні великі капіталовкладення в будівництво шахт, плюс ще й транспорт. Видобуток і транспортування нафти (трубопровід) з точки зору нинішньої техніки набагато простіші. Зараз, коли вже більш-менш точно встановлено, що запаси нафти й газу обмежені, а вугілля порівняно багато, протягом кількох десятиліть поступово відбуватиметься переорієнтація на вугілля. Плюс нарощування потужностей атомних електростанцій. На прикладі Української РСР можна простежити розвиток атомної енергетики. Наша республіка має свої особливості: потужна індустрія потребує величезної кількості енергії. Зараз на Україну з інших республік завозиться вугілля для ТЕЦ та опалення — донецького, на жаль, невистачає. Чорнобильська АЕС, перший блок якої став до ладу, та інші АЕС вироблятимуть значну частину електроенергії Украї-

ни. Бачте, на що здатний атом? АЕС і стануть центрами генерації електроенергії. Окрім того, в екологічному відношенні вони безпечніші для навколишнього середовища, ніж теплові. А ТЕЦ потихеньку відживатимуть свій вік. Зараз розмах і темпи будівництва (порівняно з останнім десятиріччям) помітно знизилися. Щодо ГЕС, то ми прагнемо максимально використати водні ресурси де тільки можливо. Та цей шлях теж не нескінченний — незарегульовані повноводні ріки залишилися тільки в Сибіру. Там і став до ладу 15-й блок Усть-Ілімської, до цього були Красноярська та Братська гідроелектростанції. І все це — незважаючи на суворі природні умови, нестачу місцевої робочої сили, хоч, як відомо, ця проблема була успішно розв'язана радянськими людьми. На Україні запаси «білого вугілля» майже невичерпні. Залишилися Південний Буг, Прут, гірські річки Карпат. У них також досить високий енергетичний потенціал, треба тільки найефективніше його використати.

ГЕС — зручні джерела пікової електрики. Їх можна швидко запускати, зупиняти. А це важливо для міст: уранці подай енергію у мільйони квартир, відвези людей до роботи; потім умикаються десятки тисяч машин. Увечері — подібна картина. Це щоденні короткочасні піки. Є ще й осінньо-зимові, коли величезна кількість електроенергії витрачається в побуті! А влітку — куди подіти надлишки? Проблеми, проблеми... До них потрібно й пристосовувати роботу електричних машин.

Звичайно, частина станцій працює у базисному режимі — без перерви, з повним навантаженням. Як правило, це найпотужніші сучасні станції з унікальним блоковим обладнанням. А менші ГЕС працюють тільки в години пік. Проблема маневрування потужностями стоїть дуже гостро, це вже своєрідна наука. Що ж, роль ГЕС у наш час, коли людство використовує мільйони кіловат енергії за добу, звелася до вирівнювання графіків електричного навантаження. Гірше було б, якби їх спіткала доля паровозів. Та ГЕС живучі, як старе коріння. З них потяглися молоді зелені пагони — гідроакумулюючі станції (ГАЕС). Наприклад, київська — перша в нашій країні. Вона діє так: у пікові години вода, яку запасають у верхньому б'єфі, крутить турбіни. Вночі генератори



На Чорнобильській атомній...

працюють як насоси, помпують воду з нижнього рівня у верхній на наступний день. Ідеальний замкнутий цикл маніпуляції електрикою. Зараз кількість ГАЕС швидко зростає. Це пов'язано з тим, що ми поки що не навчилися накопичувати електроенергію. Звичайно, за такої роботи кіловат енергії дорожчає — даються взнаки втрати в турбінах та насосах, спрацьовуються механізми. Та біологічний ритм людини визначений природою — вночі вона повинна спати. І ось тоді на ГЕС не знають, куди подіти енергію: річка, на жаль, уночі не припиняє свого плину.

Людство прагне оволодіти новими видами енергії, можливо, більш «слухняними», зручнішими. Минулого літа, після 40 років перерви, в Москві відбувся Всесвітній електротехнічний конгрес. Розглядалися перспективи пошуків видів енергії, які б не залежали від запасів органічного палива, ресурсів річок.

Кореспондент. Будь ласка, розкажіть про найсміливіший проект, який обговорювався 1977 року на Всесвітньому електротехнічному конгресі в Москві.

І. Т. Швець. Мені, як енергетику-професіоналу, ніщо не здавалося утопічним. Наука і техніка багато що можуть порівняно з минулим століттям — збудувати місто на навколоземній орбіті, створити штучну планету. Ви помітили, сучасні письменники-фантасти, на відміну від Жюля Верна і його послідовників, не захоплюються машинами, не завбачають апаратуру майбутнього, а звертають увагу на моральний бік розвитку цивілізації. Успіхи техніки такі, що нікого нічим не здивуєш. Але повернімося до електрики. Одне з найцікавіших питань, яке обговорювали на конгресі, — керована термоядерна реакція. З доповідей можна зробити висновок: через 15—20 років у нас і за кордоном будуть створені потужні установки, котрі відкриють шлях до промислового використання необмеженого, за сучасними поняттями, джерела енергії. Такі установки будуть, але на підставі власних спостережень, спеціальної літератури я приходжу до висновку, що людство тягнеться до надійних, звичних для нього, чистих і постійно відновлюваних джерел енергії — сонця, вітру, хвиль. Такі установки зараз розробляються.

Кореспондент. Іване Трохимовичу, відомо, що зниження вартості і підвищення коефіцієнта корисної дії теплових, атомних та гідроелектростанцій пов'язано зі збільшенням потужності блоків. Що робиться у цьому напрямі? Яка межа потужності?

І. Т. Швець. Зараз к. к. д. цих станцій доведений до непоганого показника — 40—41 процента. Важливі й інші чинники. Із збільшенням одиничної потужності блоків зростає економія будівельних матеріалів, дешевшою стає кіловат-година. Окрім того, підвищуються магнітні, теплові, механічні навантаження на обладнання. Тобто його розміри зменшуються. Зайдіть до турбінного залу потужної електричної станції, спробуйте визначити, де стоять

нові турбогенератори потужністю 800 мегават, а де старіші — по 300. І не силкуйтеся, краще зазирніть у технічний паспорт, адже машини на вигляд однакові. Уявляєте, скільки зберігається металу! Далі ланцюжок «розкручується» у тому ж напрямі, тягне за собою скорочення кількості фахівців, які потрібні, щоб виробити кіловат-годину, зменшення площі землі, що її відводять під електростанцію, і т. п.

Нині потужність серійних енергоблоків — 500 і 800 тисяч мегават. Передбачається — мільйон. Завод «Електросила» виготовив для Костромської ДРЕС перший блок на мільйон двісті тисяч мегават. Передбачається, що це початок нової серії. Для АЕС готують документацію на блоки у 1,5 мільйона і більше мегават. Незабаром вони стануть звичними. Одного такого блока досить, щоб забезпечити енергією весь Київ. Яка межа потужності? Скільки було передбачень, що грунтувалися, здавалося б, на переконливих статистичних даних! Та врешті-решт вони відкинуті життям. Недавно я читав статтю відомого електротехніка, академіка Шельфера, видруковану 1933 року, в якій накреслено межу потужності турбогенераторів — 400 тисяч мегават. Як бачимо, фантазії вченого тридцятих років ледве вистачило на чверть століття. Свого часу я брав участь у розробці довгострокових, нині вже здійснених планів і бачив, як одна технічна можливість вичерпувалася, але їй на зміну приходила інша. Скажу тільки: якщо нарощування потужностей ТЕЦ та ДРЕС має свої межі, то АЕС деякі з них знімають. Термоядерні станції ще кращі. Зарубіжні автори називають межі —10 мільйонів мегават для одного блока, в японському журналі я навіть бачив цифру 50.

Потужні турбогенератори, які зараз розробляють, потребують ефективних засобів охолодження. Разом з тим на міжнародному електротехнічному конгресі після дискусій учені зупинилися на традиційному — водяному. Чому? Завдання на сьогодні й на недалеке майбутнє завжди «притискували» електротехніків. Для охолодження вода — поки що найкращий засіб. Але від неї ржавіє метал. Коли ж вода йде під тиском, а саме так вона вривається у ротори турбогенераторів, то швидко руйнує мікротріщини у місцях зварювання, паяння тощо. Та вода дешева, доступна.

Експериментують ще з масляними, фреоновими охолоджувачами. Та поки що — це пошуки, не більше. Останнім часом пішла у хід кріогенна техніка — «галузь, у якій людина значно перевершила природу», як говорив авторитетний англійський фізик Френсіс Симон. Використання в електротехніці рідкого гелію, азоту, водню перспективне. Розроблено чимало типів машин, та за поріг лабораторій вони не вийшли. У нашому відділенні працюють над цією проблемою і добре відчули на собі примхливу вдачу наднизьких температур. Якщо вода ставила багато завдань — деякі з них і дотепер не розв'язані, — то з кріогенними рідинами справа набагато складніша.

Кореспондент. Двадцять років праці над МГД-генераторами не дали відчутних результатів, не дали людству нічого у плані практичному. Скажіть, у чому причина невдач? Коли ж стане до дії промисловий МГД-генератор?

І. Т. Швець. Я не сказав би, що вони не дали користі для науки. Ці праці піднімають такі фундаментальні питання, як використання плазми. Її зараз досліджують з усіх боків, особливо в космосі, космос — та ж плазма. Один з практичних виходів — пошук жаростійких матеріалів, які витримують велетенські механічні й газоударні навантаження. Про такі матеріали давно мріють конструктори. У нашій країні є і генератори і двигуни такого типу. Я маю на увазі МГД-насоси для помпування рідкої сталі. Вони серійні. У Києві, в Інституті проблем лиття АН УРСР, а також на металургійних заводах багато зроблено з упровадження МГД-насосів. Це розділ магнітогідродинаміки — науки, що вивчає закономірності поведінки плазми, рідких металів, електролітів та інших рідин в електромагнітному полі.

Звісно, створити промислові МГД-установки — справа дуже складна. Розв'язання таких завдань не відбувається за кривою, що плавно зростає, а стрибками, подібно до кардіограми серця. То пік, то провалля. Піднесення буває, коли досягнуто нове важливе рішення, спад — завжди безрезультатний. Першими припинили роботу над МГД-установками й прилюдно заявили про це англійці. Вони зрозуміли: економіка країни не «потягне» проблему. Установки потрібні великі, на малих моделі фізичних процесів суперечливі. Технологічні труднощі теж неабиякі, адже не завжди ясно, що відбувається в плазмі. Щоб одержати її, потрібно море енергії з органічного палива. Учені, інженери, конструктори зрозуміли — з наскоку проблему не візьмеш, потрібна міжнародна кооперація. Тепер вона створена. У нас, приміром, над проблемою працюють багато різних установ країни на чолі з Інститутом високих температур АН СРСР. Однак і при такому об'єднанні важко чекати найближчим часом солідних результатів. Хоч, узагалі, вони є. Діє у Москві велика установка У-25, яка навіть постачала електроенергією один із районів столиці.

Що таке У-25? Зорово — насамперед корпус. Досить великий, як у міській станції. Розташований він на території однієї з ТЕЦ «Мосенерго». У-25 часом вмикають для дослідів. На жаль, постійно працювати вона ще не може. У відповідності з радянсько-американською угодою про співробітництво в галузі науки і техніки 1972 року йде обмін науковими результатами, обладнанням. Так, нещодавно американці надіслали надпровідний магніт для У-25 і новий робочий канал — дуже важливі технічні елементи.

Кореспондент. Як розвиватимуться МГД-генератори далі?

І. Т. Швець. Важко сказати. Вчені працюють паралельно в галузі атомної і термоядерної енергетики. Не виключено, що МГД-генератори будуть складовими термоядерних станцій. Якщо будуть створені високотемпературні атомні реактори, можливі МГД-машини на атомному паливі, адже економічно вигідно перейти на такі великі гібриди.

Кореспондент. Академік І. О. Глібов, аналізуючи доповіді і дискусії конгресу, заявив: «Вельми успішні результати останніх трьох років відкривають можливість створення промислового термоядерного реактора у кінці теперішнього століття». На чому грунтується це передбачення?

І. Т. Швець. Радянський Союз — лідер термоядерної енергетики. Свого часу над цією проблемою працював академік І. В. Курчатов, багато його учнів продовжують справу вчителя. Дослідження ведуться з участю українських учених. Потрібно приборкати зоряні температури, високий тиск, сильні радіаційні потоки. Над цим наполегливо працюють. Матеріали

конгресу сповнюють надією, що десь у 80-х роках може з'явитися демонстраційний термоядерний реактор, а до 2000 розпочнеться будівництво промислової установки. Але все залежить від інженерних рішень. Адже тут — і потужні магнітні системи, нагромаджувачі, випрямлячі тощо. Справа в тому, що будь-яка плазмова установка, чи то МГД-генератор, чи термоядерна, потребують сильних магнітних полів. Людині поки що відомий тільки цей спосіб приборкання «зоряних коней». Плазма має «висіти», не торкаючись стінок. Спробуйте відтворити цей карколомний трюк. Це все одно, що втримати струмінь води руками. І щоб жодна краплина не бризнула! Якщо це не вдається, плазмова «крапля» вмить спалить захисний панцир, перетворить у пару будь-який вогнетрив. Інші проблеми простіші.

Привабливa перспектива — використати енергію припливів океану, хвиль, підземних гарячих вод. У Київському політехнічному інституті працюють у напрямі використання енергії хвиль. Як хаотичний рух хвиль перетворити на струм із звичною напругою, частотою? Припливних станцій вже багато. Схема їх проста: у найвищій точці припливу вода наповнює природні резервуари і падає з них на лопаті турбін — щось на зразок гірської ГЕС. У Японії, Франції, у нас на Далекому Сході збудовані припливні гідроелектростанції. Вони малопотужні, хоч будівельні затрати значні. Адже нелегко знайти величезну природну улоговину. Створювати їх штучно — дорого. Такі станції не мають майбутнього. Значно перспективніші хвильові. В СРСР прибережна смуга морів і океанів безмежна. Хоча потрібен споживач, адже приморських міст не так уже й багато. Та ось для вибіркових завдань — наприклад, давати енергію маякам — хвильові станції вже тепер необхідні.

Що ж це за станції? Це довгі поплавці, занурені у воду. Хвилі б'ють, гойдають їхню верхівку. Виникає рух, отже — електромагнітна індукція. Щоправда, потрібно калібрувати хвилі, тобто підбирати їх приблизно за однаковою висотою і часом перебігу, щоб одержати сталу частоту. Та це вже технічні деталі.

Кореспондент. Іване Трохимовичу, швидке зростання потужності електроенергетичних систем вимагає відповідних ліній передач. Сучасні ЛЕП (це видно навіть нефахівцеві) забирають багато металу. З передачею ще більших порцій електрики зростають втрати енергії, виникають проблеми ізоляції, корони тощо. Чи не трапиться в майбутньому так, що людству тільки й залишиться, що напружено працювати для забезпечення себе енергією?

І. Т. Швець. Опори ЛЕП забирають і першокласну землю. Втрати у мережах чималі. Захоплюючись к. к. д. генераторів, ми часом забуваємо, що такі дорогоцінні проценти без сліду зникають у дротах. Ідеальний варіант — будувати завод поруч з ТЕЦ. Проте в житті такого не буває. Член-кореспондент АН УРСР І. М. Постніков пропонує обладнати потужні станції асинхронними двигунами (вони не мають колектора, щіток — отож надійність вища). Роботу ведемо разом із харківським заводом «Електроважмаш» та Міністерством енергетики і електрифікації УРСР. Якщо дослідні підтвердять, що двигуни зменшують втрати електрики в мережах, вони стануть до ладу.

Так, людству потрібно все більше і більше енергії. Звичайній людині — 4—5 кінських сил на день, космонавтові для виходу на навколоземну орбіту — 4—5 мільйонів! Завтра потреба в ній ще більше зросте. І це зрозуміло: адже доки розвивається цивілізація — цей процес нескінченний. На конгресі говорилося про закриті елегазові підстанції з вакуумними вимикачами. Чим же вони відрізняються від звичайних? Обладнання трансформаторних підстанцій (ТП) настільки складне, що забезпечити надійність їх роботи нелегко. Гроза, ожеледь, туман постійно вимагають присутності фахівців. Зараз намагаються зробити підстанції автономними — опустити їх під землю, випомпувати з приміщень повітря і наповнити нейтральним газом, щоб у такий спосіб уникнути природного ізолятора — повітря. Адже його фізичні характеристики мінливі, залежать від погоди. Вологе повітря — гарний провідник струму, отож спливають даремно ампери та вольти. Елегаз — шестифторна сірка — найсприятливіший газ для нормальної роботи ТП. Вакуум також краще послугує вимикачам, якщо ним замінити традиційний діелектрик — масло.

Кореспондент. У галузі надпровідних турбогенераторів досягнуто певних успіхів. Що далі?

І. Т. Швець. Надпровідність — це у десятки разів компактніші електростанції, генератори, лінії передач. Звісно, обладнання дорого коштує, та витрати окупаються.

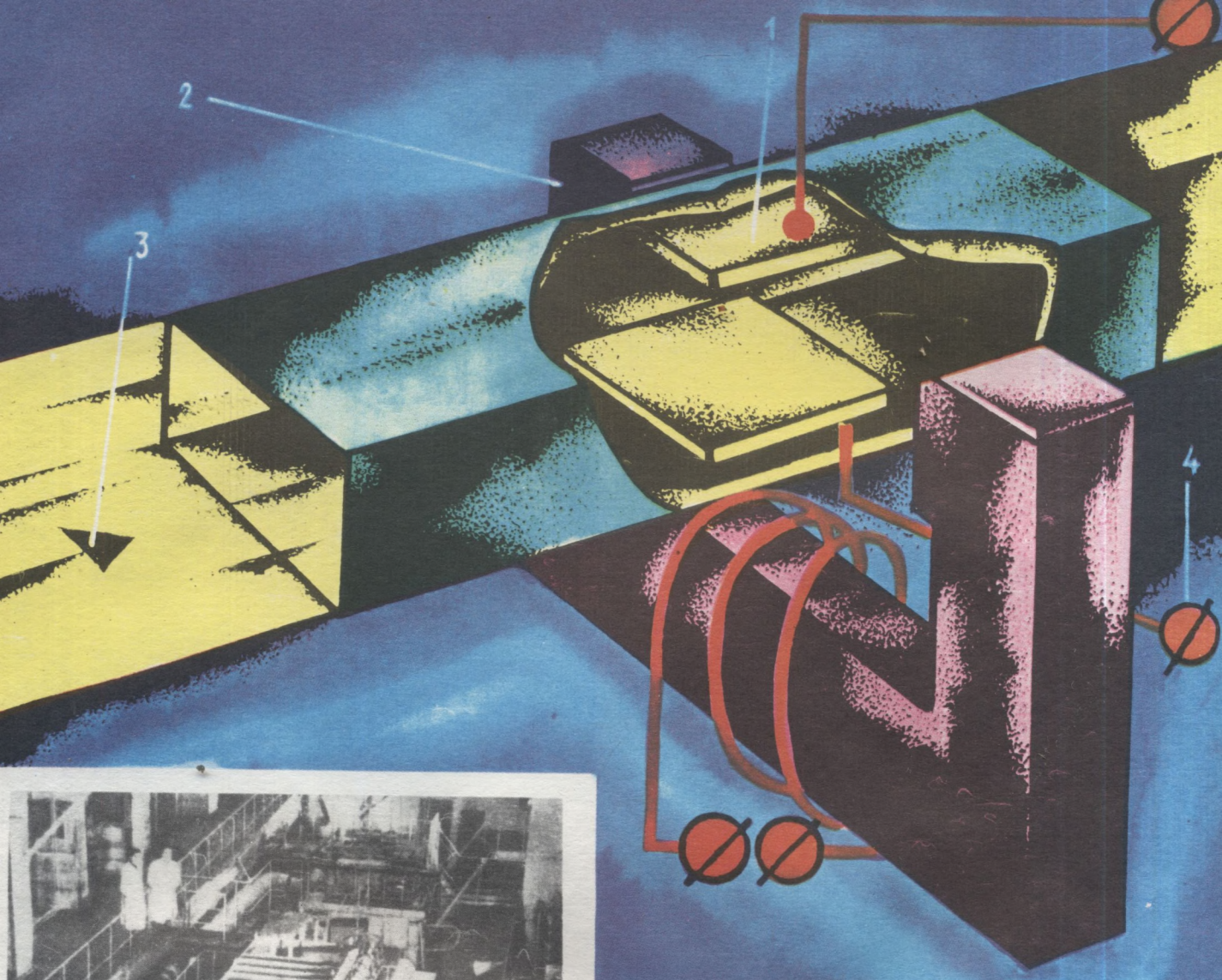
Візьміть для прикладу надпровідні кабелі. На перший погляд шматок надпровідного дроту не відрізниш од звичайного. Так само і кабель. Але надпровідні — у сотні разів дорожчі, ніж звичайні. З ними треба поводитися ощадливо. Найбільш поширені такі провідники із сплавів ніобій-тристанум, або ніобій-титан. Намотати такий провідник на барабан, з'єднати кінці — ювелірна робота. Хто ловив рибу на сталеву жилку (стальку), знає, яка вона ламка. Щось подібне можна спостерігати і тут. Або взяти так званий екситонний ефект — надпровідність при високих температурах. Як показали розрахунки, він існує навіть у полімерах, з точки зору фізики — у типових ізоляторах. Чому — зрозуміти важко.

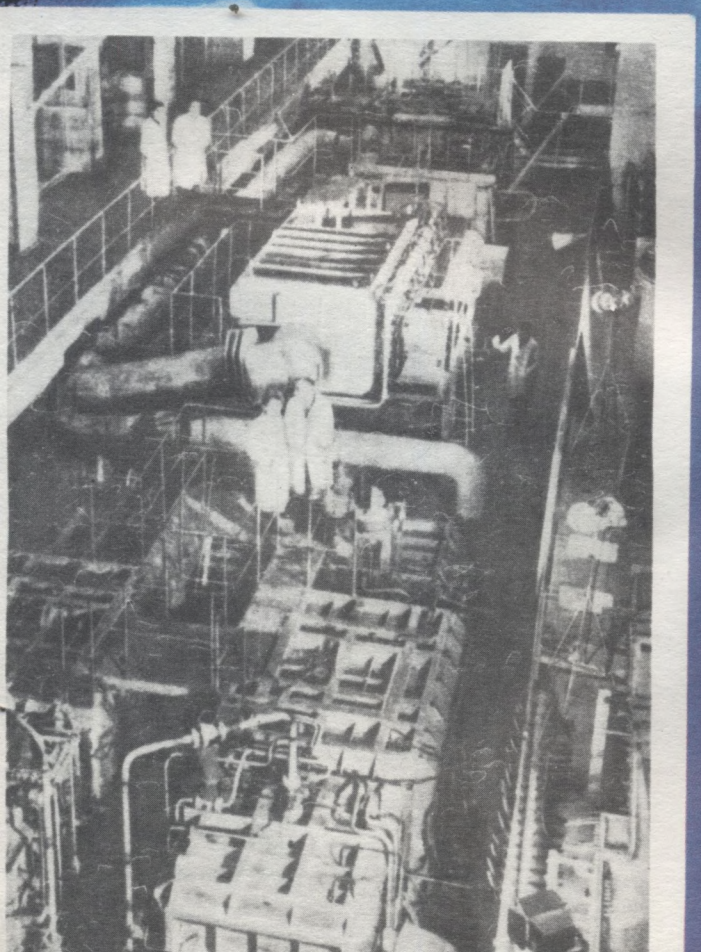
І ще одне. Нині вчені працюють над компактними, великої ємності акумуляторами. Їх переваги перед бензиновими двигунами, якщо говорити про автомобілі, автономну енергетику на півночі, у пустелях, — очевидні. Та поки що результатів мало. Декому може здатися, що проблема не розв'язується, як деякі задачі Фермі, або передчасна. Та ні, завдання розв'язується, і навіть невеликий рух уперед дає значний економічний ефект. Є дослідні зразки електромобілів, нехай невеликі серії, та є. Компактних довговічних нагромаджувачів енергії абиякого типу — хімічних, термічних, атомних — чекає багато хто, особливо інженери.

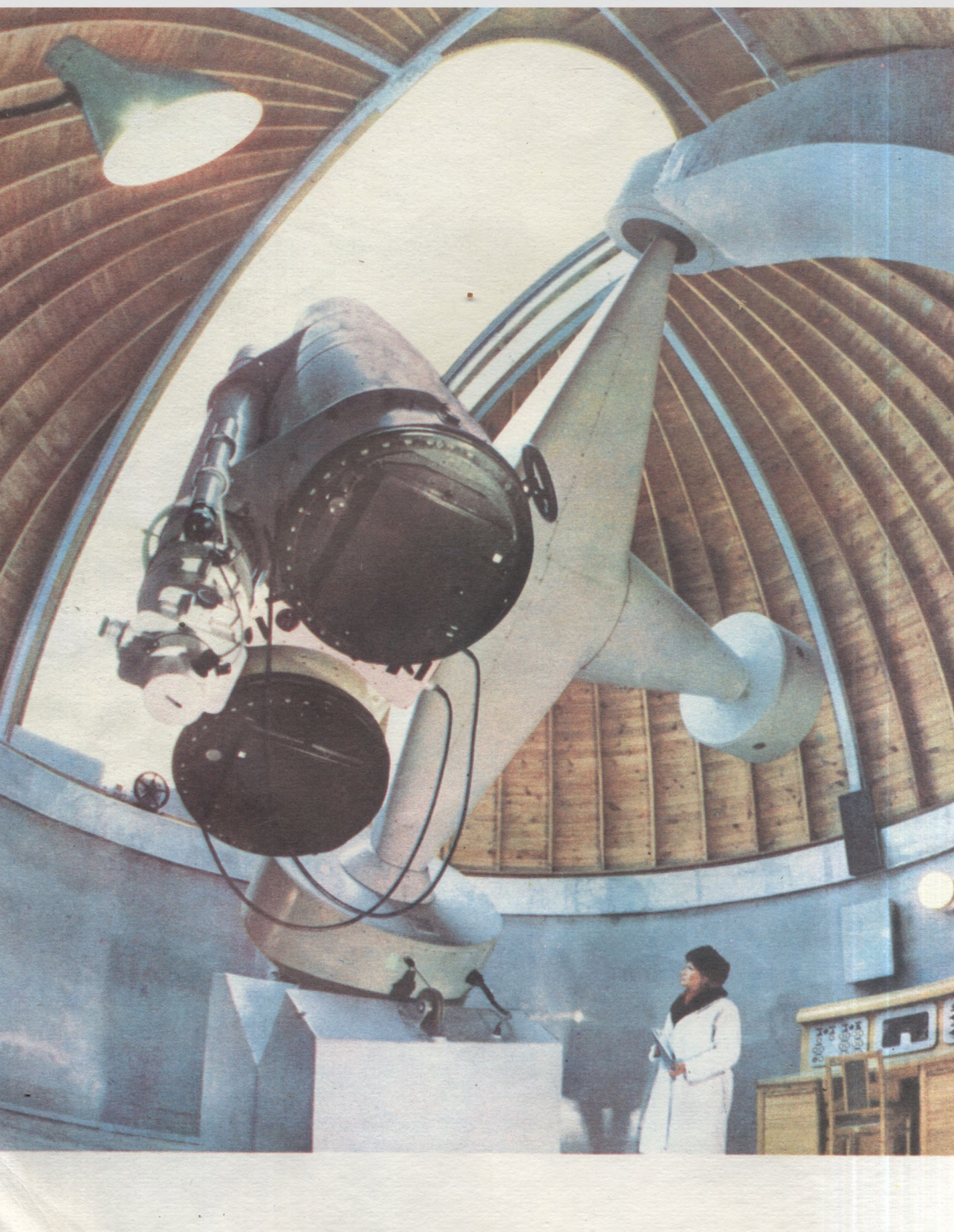
Узагалі ж є підстави твердити, що в галузі електроенергетики учені ще скажуть своє вагоме слово. Цього вимагає від них наша стрімка доба — доба науково-технічного прогресу.

Ідею магнітогідродинамічних генераторів висловив ще Фарадей, але створювати їх почали лише на початку 60-х років XX століття. Та й зараз це поки що експериментальні, хоч і досить потужні установки. На вкладці — загальний вигляд експериментального МГД-генератора та його принципова схема:

1 — електроди; 2 — електромагніт; 3 — потік іонізованого повітря; 4 — напруга, яка виробляється генератором.


1
2
3
4





Обравши зірку за мету

Ось уже багато років у Головній астрономічній обсерваторії Академії наук України ведуться глибокі дослідження різних об'єктів Всесвіту — Землі, Сонця, Місяця, зірок, комет. А нещодавно завершено роботи з перемінними зірками типу R Північної Корони. В них брали участь астрофізики ГАО АН УРСР спільно з ученими Грузинської академії наук.

НАЙЯСКРАВІША зірка із сузір'я Північна Корона, яку в Загальному каталогу позначають латинською літерою R, світить не завжди. Час від часу вона згасає. І це головна обставина, котра живить інтерес до неї теоретиків. Доступних для спостережень зірок, що згасають, серед двохсот мільярдів сонць нашої Галактики є близько тридцяти. Вони цікавлять астрономію тому, що зірки, які змінюють блиск, можуть розповісти науці набагато більше, ніж ті, в яких світіння стале. За найтиповішою серед перемінних — зіркою R Північної Корони — пильно стежать багато обсерваторій світу.

Періодичне згасання R Північної Корони — не просто цікавий феномен, а ознака того, що зірка незабаром має загинути. Її модель дає нові відомості з історії виникнення, життя і загибелі зірок. Отже, існує принаймні три вагомі причини, які примушують учених цікавитися зіркою R Північної Корони. Завдяки своїй властивості згасати й спалахувати знову вона є унікальним об'єктом у Всесвіті. Спостереження за нею поповнюють наші знання про всі зірки взагалі. Але й це ще не все. R Північної Корони — гігантська лабораторія, де відбуваються фізичні процеси, які не можна відтворити на Землі. А це відкриває нові можливості — і для теоретичної фізики, і для технології. Втім, не слід забувати, що астрономія почалася не сьогодні. Майже всі небесні тіла, що їх вивчають учені, відкрили й нарекли древні. Сузір'я Північна Корона — не виняток. Розум наших попередників, який не знав поділу на гуманітарні і природничі науки, з однаковою цікавістю вивчав траєкторії світил і складав про них легенди.

R Північної Корони — стара зірка. Вона вже подолала більшу частину еволюційного шляху і наближається до фіналу свого існування у Всесвіті. Про найхарактернішу її рису ми вже згадували: час від часу вона зникає з поля зору спостерігачів, а її блиск при цьому у десять-двадцять тисяч разів слабшає.

Паспортна характеристика будь-якої зірки — це її маса, радіус і хімічний склад. Дев'яносто процентів маси молодих зірок становить водень, кілька процентів — гелій, решта — інші елементи менделєєвської таблиці — кисень, вуглець, кремній, магній, марганець, калій, залізо тощо.

Будь-яку зірку звичайно порівнюють з нашим світилом, бо склад більшості з них подібний до сонячного. Тільки у зірок, які пройшли великий еволюційний шлях, він інший. Про їх вік судять за аномалією хімічного складу, оскільки в процесі термоядерних реакцій вони начеб переробляють себе. Що ж до розміру і мас, то тут спостерігаємо велике розмаїття. Є, наприклад, карликові зірки, маса яких у 25 разів менша за сонячну. Є величезні зірки, що мають 60 сонячних мас. Білі карлики — крихітні зірки з радіусом у тисячі кілометрів. Радіус надгігантів дорівнює сотням радіусів Сонця. Якби замість Сонця нам світила б така зірка, вона б досягла земної орбіти.

R Північної Корони — надгігант. Але масу має невелику, вона майже дорівнює сонячній. А що радіус у неї величезний, то вона дуже розріджена. В ній майже нема водню, головні елементи — гелій і вуглець. Зірок з такими аномаліями не так уже й багато. Завдяки надміру вуглецю їх часто називають вуглецевими.

Звідки ж узявся вуглець і чому в ній мало водню?

У процесі ядерної еволюції зірок водень вигоряє — вони світять завдяки термоядерному синтезу легких елементів. При цьому з водню утворюються гелій, вуглець, кисень і неон, на якому ядерна еволюція закінчується.

Отже, водень вигорів і перетворився у гелій, відбувся синтез значної кількості вуглецю. Це — ознака старості. Як правило, коли зірка використовує основну частину ядерного палива — водню, це означає, що більшу частину свого життя вона вже прожила. Проте зірка не припиняє свого існування. Вичерпавши основний вид термоядерного палива, вона починає перебудовуватись. Перебудова ця подекуди має досить драматичний характер. Пов'язана вона із зміною зовнішнього вигляду зірки.

Ось як усе відбувається. Спаливши водень, зірка вже не в змозі світити за рахунок ядерної реакції перетворення водню у гелій. Вона не має джерела енергії. Надра її охолоджуються, зірка стискається, а це, в свою чергу, веде до підвищення температури надр. З п'ятнадцяти мільйонів градусів вона підвищується до двохсот мільйонів у центрі зірки. Ось тоді й підключається наступне джерело енергії. Починається інша

реакція синтезу — запалюється гелій. У процесі його горіння і синтезується вуглець і кисень. Три ядра гелію, злившись, утворюють одне ядро вуглецю. Ця реакція екзотермічна. Іде вона з виділенням великої кількості тепла. Діставши нове джерело енергії, зірка продовжує світити. Джерело це дуже потужне, тому блиск набагато зростає. Зірка приблизно у 20—30 тисяч разів випромінює більше світла, аніж Сонце.

Процес перебудови, що триває 100—200 тисяч років, істотно змінив зірку R Північної Корони. Її надра стискалися, та аж ніяк нерівномірно. Тому зовнішня оболонка мовби відшаровувалась. Зірка при цьому розбухала, і зрештою багата на водень оболонка відірвалася від неї.

Отже, якась частина матерії зірки зникла, «розсіялася» в космосі. З нею зник і водень. Докладніше розібратися в передісторії розвитку зірок такого типу астрофізикам поки що не вдається. Проте описана модель процесу втрати водню цілком вірогідна.

Лишилася величезна кількість розрідженої маси радіусом у двісті радіусів Сонця — надгігант. Усередині його є своєрідна топка, де гелій перетворюється у вуглець. Як ми казали, завдяки цьому зірка продовжує світити. З точки зору еволюції зірок цікаво знати: наскільки вистачить їй нового ядерного палива? За приблизними розрахунками — десь на 100 тисяч років.

Така історія будь-якої зірки-надгіганта, у тому числі й R Північної Корони, котра, як ми вже знаємо, раптово й надовго зникає з поля зору. Цей феномен пояснюється надміром гелію і вуглецю в оболонці зірки. А втім, розглянемо цей процес докладніше.

У надра зірки астрофізики заглядають з допомогою теорії. Адже видимим є тільки зовнішній її шар — фотосфера. Будова надгігантів неоднорідна. У центрі міститься компактний згусток матерії — ядро розміром приблизно у десять тисяч кілометрів. Тут зосереджена більша частина маси зірки — приблизно вісімдесят процентів. Ядро дуже щільне (порядку 10^7 грамів на кубічний сантиметр) і будовою нагадує метал. Температура там — близько 190 мільйонів градусів. Навколо ядра на 200 мільйонів кілометрів простяглася розріджена оболонка. Вона неспокійна, весь час перебуває у русі. Швидкості руху матерії на поверхні зірки дуже великі і становлять подеколи десятки кілометрів на секунду. Нечувана за нашими земними поняттями швидкість!

Отож оболонка являє собою систему, яка вирує, гуркоче і рухається з величезною швидкістю. Пояснюється це тим, що реакція, яка зумовлює світність зірки, високоенергетична і дуже нестала. Якщо термоядерна реакція горіння водню відбувається спокійно — водень горить, наче полум'я свічки, — то гелій — бурхливо. Для наочності уявімо собі яблуко. Воно правитиме за ядро, а тоненька шкірочка — за шар, де відбувається ядерний процес. Тут народжується та величезна енергія, яку зірка віддає у космос. Сама ж зірка — одне з найпотужніших джерел випромінювання в нашій Галактиці.

Гелієвий ядерний реактор, як ми казали, працює нестало. Подеколи процес вщухає на десятки днів, потім активізується знову. Все це відбувається в зоряних надрах, на величезній глибині, недоступній найтоншим вимірюванням. Період, коли різко змінюється виділення енергії, триває десятки днів. На Сонці, на інших спокійних зірках нічого подібного немає. Там термоядерна реакція горіння водню відбувається повільно.

Тепер час підійти до питання, яке так цікавить астрофізиків, — про змінність блиску R Північної Корони. Зірка зникає з поля зору, зменшує блиск, коли слабшає потік випромінювання. Це може статися в тому разі, якщо зірка починає остигати. Але ж це не так — термоядерний процес, бурхливий і нерівний, триває!

Один американський журнал називає об'єкти типу R Північної Корони зірками, що коптять, бо в їх атмосфері багато вуглецю, який може конденсуватися у графітовий пил.

Дим і туман, пил і аерозоль — ось явища конденсації, з якими ми зустрічаємося щодня. Хмари — то аерозоль, вода, що сконцентрувалася у дрібнесенькі крапельки. Коли летиш на літаку, майже ніколи не видно горизонту. Винний у цьому аерозоль. Маленькі тверді чи рідкі часточки добре розсіюють і поглинають світло. Що ж до графіту, то він, добре вбираючи світло, практично не розсіює його. Хмара графітового пилу, яка утворилася навколо зірки, поглинає її енергію. А оскільки енергія нікуди не зникає, пил розігрівається і теж починає випромінювати. Але не у видимій, а в інфрачервоній ділянці спектра. Око його не фіксує — тільки прилади.

Зірки, подібні до R Північної Корони, — потужні джерела інфрачервоного випромінювання. Тому їх іще називають інфрачервоними (на додачу до перемінних, старих, надгігантів, таких, що коптять!). Коли знижується оптична яскравість зірки, тобто коли для неозброєного ока вона стає невидимою, потік інфрачервоного випромінювання посилюється.

Таким чином, поведінка зірки свідчить про наявність пилу. А проблемою пилу сьогодні займається багато астрофізиків, оскільки він відіграє важливу роль у багатьох процесах, що відбуваються у космосі.

Якою буде зірка, котра утворюється з міжзоряної матерії? Це залежить від якості і кількості пилу, що є у протозоряній хмарі. Останнім часом радіоастрономи виявили величезну кількість складних органічних молекул — етиловий і метиловий спирти, мурашину кислоту, формальдегід і навіть структури, схожі на найпростіші амінокислоти. Це було несподіване відкриття. Як виявилося, реакції з утворенням цієї складної органіки відбуваються на пилинках. Пил є своєрідним каталізатором для органічного синтезу. На поверхні пилинок відбувається складання органічних молекул. Потім ці молекули відриваються і летять у космічний простір. Здебільшого органічні молекули скупчуються там, де народжуються зірки, де формуються майбутні сонячні системи. Ці райони добре відомі астрономам — вони бачать там щільні глобули, зачатки майбутніх планет.

Це важливе світоглядне питання. Адже, виявляється, в процесі свого утворення планети захоплюють з космосу багатий набір органіки, конче потрібної для формування майбутнього білкового життя. І основою цих процесів є пил — дрібнодисперсні часточки. Пилинки — це тверда речовина, ядерця, тугоплавкі елементи, як правило, силікати або вуглець. До них приєднуються молекули води і начеб укривають їх крижаною шубою. Пилинки малі — менші за довжину світлової хвилі, тобто становлять соті або десяті частки мікрона. Два-три проценти

маси всієї Галактики — то саме такий пил. Ніби й небагато. Насправді ж це величезна кількість матерії. Майже всі метали у відкритому космосі перебувають у конденсованому стані. І тільки невелика їх кількість газоподібна. Той факт, що пил відіграє велику роль у появі, зародженні зірок і планет, сьогодні ні в кого не викликає сумніву. Але звідки береться він у космосі? Це велика й складна космологічна проблема. Скажімо, створити пил штучно у розрідженому космічному середовищі було б досить важко. Для цього потрібне більш наповнене, щільніше середовище, де б були належні умови для конденсації.

Таке середовище є навколо зірок. Вони й постачають пил, ядра конденсації. Зокрема процес цей активно відбувається навколо зірок типу R Північної Корони, а також навколо інших надгігантів, що мають аномальний хімічний склад. Пилинка, що утворилася в їх атмосферах, взаємодіючи з полем випромінювання зірки, може набирати колосальної швидкості — у сотні кілометрів на секунду. Випромінювання викидає її за межі зірки, і вона мчить у міжзоряний простір. Потім окремі пилинки скупчуються у хмари, змішуються з міжзоряним газом...

Процес утворення пилу навколо R Північної Корони розвивається просто у нас на очах. Але зірки далеко. Пилу не можна торкнутися рукою, вивчити його склад під мікроскопом. Дослідження ведуться не прямими методами, а на основі аналізу зоряного випромінювання, зокрема фотометричних катастроф (так називають момент, коли блиск зірки мінімальний).

Вивчати пил у земних умовах надзвичайно важко, особливо його утворення. Є технології, які пов'язані з цим процесом. Основою сучасної ядерної техніки є матеріали, що містять графіт, котрий виконує роль поглинача нейтронів в реакторах. Різне вугілля використовує електротехнічна промисловість. Широке застосування мають технічні сажі, які виробляють шляхом конденсації вугілля з газової фази.

Процес утворення графіту нам добре відомий. У газовому пальнику або свічці йде піроліз, або розкладання вуглеводнів, — метану чи стеарину. При цьому не всі вуглеводні окислюються. Частина їх під час горіння виділяється у вигляді найдрібніших часточок — кіптяви, чистого графіту. Хоч промисловість добре опанувала піролітичний спосіб одержання графіту, теоретично цей процес досліджений мало. Здебільшого тут покладаються не на теорію, а на експеримент.

Саме в цій проблемі астрофізика змикається з технологією, але перебуває у досить невигідних умовах. Справді, астрофізики не можуть поставити експеримент з утворенням пилу в атмосфері зірки. Адже процес відбувається при дуже високих температурах — у три і більше тисячі градусів, тим часом на Землі для піролізу досить і сотні градусів. Отож лишається вивчати цей процес теоретично.

Мало хто зацікавиться теорією утворення конденсату. Навіть в атмосфері зірки. Інша річ — хвилююча подія її раптового згасання.

Тепер подивимося, чому астрофізики з такою категоричністю запевняють, що в атмосфері зірок утворюється саме графіт. На полотнах художників Сонце часто буває блакитне, зелене, фіолетове. І це не завжди витвір буйної фантазії. Завдяки загостреному сприйняттю вони фіксують відтінки, які око звичайного спостерігача не бачить.

Сонячне світло, проходячи крізь атмосферу Землі, розсіюється і поглинається пилом, який у ній є. При цьому пилинки одного розміру можуть начеб вирізати із сонячного спектра якусь смужку, і тоді весь спектр прибирає певного відтінку. Це трапляється рідко, коли пилинки зовсім однорідні й однакові, тобто мають один склад і один розмір. За відтінком сонячного світла можна визначити, який пил впливає на спектр. Таким чином, вивчаючи світло, можна судити про властивості пилу, в тому числі в атмосфері зірки. Коли у R Північної Корони блиск мінімальний, вона прибирає блакитного чи синього відтінку, звичайно ж вона жовта. І оцей відтінок дає підстави робити висновок, що пил навколо зірки графітовий.

Для утворення пилу потрібні сприятливі умови. Іноді пари вуглецю перенасичуються, і пил конденсується досить швидко. Він починає поглинати випромінювання зірки, і ми спостерігаємо, як вона згасає. Відтак умови змінюються, пил уже не утворюється, а розсіюється або викидається світлом за межі атмосфери, і ми знову бачимо чисту зірку.

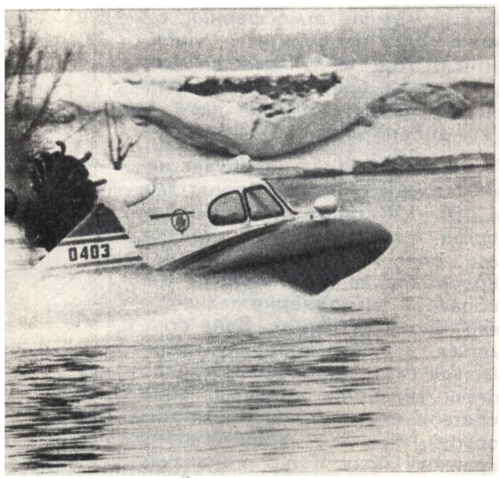
Із самою зіркою мало що відбувається. Феномен згасання — виключно поверхневий ефект, він відбувається у горішній частині її атмосфери. Що ж провокує умови, за яких вуглець конденсується і утворюється пил? Процеси в глибинах зірки. Нестаціонарне джерело енергії весь час змінюється, і в якийсь момент атмосферний газ може трохи охолодитися, ущільнитися. Тоді й починається конденсація — зірка згасає. Це трапляється через проміжки часу у п'ять-десять років.

У такій стадії зірка перебуває недовго за космічними поняттями — 100—150 тисяч років. За цей період вона поступово спалює весь гелій, що є в її оболонці, і переробляє його на вуглець. Вичерпалося термоядерне паливо — гелій. Зірка не горить. Вона стискається, втрачає оболонку, залишається саме ядро. Розігріте до сотень мільйонів градусів, воно перетворюється у блакитну, потім червону, жовту й нарешті чорну карликову зірку. Колір її визначає температура на поверхні. Зірка більше не виробляє енергії — вона повільно згасає. Остигання може тривати десятки мільйонів років.

На цій стадії вивчати еволюцію зірки дуже складно. Адже це всього лише фрагмент твердої матерії, величезний кристал, в якому вуглець і кисень, що містяться в ядрі, поділилися на окремі фази й перейшли з газоподібного стану у твердий. Кристалічний вуглець тут перебуває в умовах величезних температур і тисків. За деякого сприятливого поєднання параметрів він може перейти у наступну свою модифікацію — перетворитися на алмаз. Це нова гіпотеза, досі в науці її ніхто не висловлював. Належить вона кандидату фізико-математичних наук, ученому секретареві Головної астрономічної обсерваторії АН УРСР Борису Юхимовичу Жиляєву. Він і розповів нам дивовижну історію про зірку, що згасає.

Він послідовно створював модель зірок типу R Північної Корони. При цьому вчений мимоволі керувався словами поета: «Обравши зірку за мету, простуй до цілі неухильно...»

Вікторія ГАЛУЗИНСЬКА.



Аеросани-амфібія

У КОНСТРУКТОРСЬКОМУ бюро імені А. М. Туполєва створено аеросани-амфібію А-3. Вони легко пересуваються по снігу, воді, болотах. Їх можна експлуатувати цілий рік за будь-яких кліматичних умов. Аеросани-амфібію використовують для перевезення пасажирів, пошти, вантажів, для проведення рятувальних робіт. Двигун потужністю 350 кінських сил, установлений на аеросанях, дає можливість розвивати швидкість до 100 кілометрів на годину. Дальність ходу — до 500 кілометрів.

Панелі з... відходів

НЕЗВИЧАЙНУ сировину почали застосовувати домобудівники для виготовлення панелей зовнішніх стін житлових будинків. Одним з перших освоїв виробництво таких панелей Красноармійський комбінат великопанельного домобудування. Сьогодні цей досвід беруть на озброєння в багатьох інших містах Донбасу — скрізь, де є підприємства, на яких зола і шлаки залишаються як побічний продукт виробництва, просто кажучи — відходи.

От на основі цих відходів та цементів місцевого виробництва і виник новий будівельний матеріал — шлакопемзозолобетон. Перші ж випробування показали, що виготовлені з нього стінні блоки міцні, витримують великі коливання температур, дають незначну усадку. А тепло в будинку вони зберігають набагато краще, ніж стіни з інших легких бетонів на пористих заповнювачах. До того ж сировина, що по суті є відходами виробництва, і чітка технологія роблять їх дешевими, простими у виготовленні. Виробництво таких блоків на Єнакіївському заводі великоблочного домобудування протягом одного року дало економічний ефект понад 100 тисяч карбованців.

Два врожаї на рік

До недавнього часу ріпак не мав особливої популярності. І раптом про нього заговорили, як про незамінну кормову культуру. Таку високу оцінку ця скромна рослина дістала після багаторічного її вивчення в колекційних розсадниках Центрального республіканського ботанічного саду АН УРСР. Але з цього аж ніяк не випливає, що ріпакові треба віддавати перевагу, скажімо, перед конюшиною або люцерною. У тому й річ, що він ні в чому не конкурує з ними (як, зрештою, і з будь-якими іншими культурами). Ріпак навіть не потребує окремих площ. Він холодостійкий, має дуже короткий вегетаційний період, і тому його можна вирощувати ранньої весни і пізньої осені, тобто в періоди, коли поле ще або вже вільне від основних культур. Це означає, що він може давати два врожаї на рік.

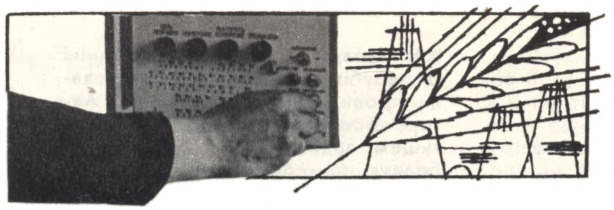
Природно, ріпак привернув увагу селекціонерів. Вони поставили собі за мету вивести спеціальні високопродуктивні сорти кормового призначення. Деякі з них уже створено. Районується сорт «митницький», створений Українською академією сільськогосподарських наук. Проходять державне сортовипробування «ювілейний» (Івано-Франківська обласна дослідна станція), «київський 18» і «пасовищний» (Центральний республіканський ботанічний сад АН УРСР).

Урожай зеленої маси у селекційних сортів озимого ріпака — 300—400 центнерів з гектара. Це додаткові дев'ять-десять центнерів протеїну з гектара.

«Рупор» на варті тиші

Вентиляція потрібна на будь-якій шахті — це зрозуміло кожному. Але є у вентиляційних установок недолік — вони шумлять.
Ось лише один приклад. Неподалік житлових масивів міста Червоноград на Львівщині розташована шахта № 1 об'єднання «Укрзахідвугілля». Шум головних вентиляторів цієї шахти дошкуляв і жителям Червонограда, і самим гірникам.

— Керівництво об'єднання звернулося до нас з проханням зарадити біді, — розповідає директор Фізико-механічного інституту АН УРСР академік АН УРСР В. В. Панасюк. — Традиційний глушник тут непридатний: адже він негативно вплине на потужність вентиляційних установок, тобто зменшить приток свіжого повітря до підземних лав, у яких працюють шахтарі. Отже, нале-



жало знизити рівень шумів іншим шляхом. Оригінальне рішення втілилося в установку «Рупор», яку створили вчені і виробничники. Очолювали роботи завідуючий відділом інституту кандидат технічних наук О. І. Цихан та В. М. Орел — керівник лабораторії об'єднання «Укрзахідвугілля». Як правило, звукові хвилі, що їх створюють вентиляційні установки, поширюються горизонтально. Система ж «Рупор» концентрує їх і спрямовує вгору. Завдяки цьому збільшено потужність вентиляційних установок і, отже, поліпшено умови праці шахтарів під землею. Водночас «Рупор» захистив жителів поблизьких кварталів від малоприємного шуму, а також зменшив запиленість.

— Ще одна така установка працює на шахті № 9 «Великомостівська», — сказав на закінчення В. В. Панасюк. — Вона захищає від шуму жителів міста Сосновки. Споруджується установка на шахті № 3 «Великомостівська». Розробками наших науковців і конструкторів зацікавилося Міністерство вугільної промисловості УРСР. У десятій п'ятирічці такими шумовідвідними та шумопоглинаючими системами будуть обладнані всі шахти Львівсько-Волинського вугільного басейну, а у перспективі — і в Донбасі.

Приборканий імунітет

Філоксера — справжнє лихо європейських виноградників. Щоб урятувати їх від шкідника, доводиться переходити на прищеплене виноградарство: місцеві сорти прищеплюють на підщепи, коріння яких стійке проти філоксери. Проте більшість найвідоміших місцевих сортів погано зростається з підщепою, а коли й зростається, то часто вона утворює додаткове коріння, відторгається від підщепи і, укорінюючись, знову-таки стає жертвою філоксери. Причина незрощуваності — імунна реакція відторгнення чужорідної тканини.

Науковці Інституту фізіології рослин АН УРСР спробували з допомогою гамма-радіації подолати несумісність тканин. Задум удався. Більше того, опромінення одночасно пригнічувало активність тканин, які утворюють додаткове коріння. Так з'явилась нова технологія одержання цінних щеплень винограду. Вже завершуються її широкі виробничі випробування. Разом з інженерами-атомниками і виноградарями фізіологи рослин розробляють технічний проект, реалізація якого забезпечить сталі врожаї, підвищить продуктивність праці у виноградарстві.

Серцевий ритм скоряється скальпелю

СПЕЦІАЛІСТИ Каунаського кардіохірургічного центру розробили радикальний метод лікування хворих, які страждають на порушення серцевого ритму. У деяких пацієнтів частота пульсу досягала двохсот ударів на хвилину. Терапевтичне втручання не допомагало. Кардіохірурги встановили, що причиною цього явища є вроджений порок. Хірурги усували його, і ритм серця ставав нормальним. За методикою, розробленою каунасцями, такі операції роблять без допомоги штучного кровообігу і не зупиняючи серце хворого.

З чого складається житло

ЯКИМ має бути житло нафтовиків, геологів, будівників Сибіру і Далекого Сходу? Як доставити його у важкодоступні місцевості? Пошук в цьому напрямі ведуть спеціалісти Київського зонального науково-дослідного інституту експериментального проектування. Дослідний зразок такого житла, створений на виробничій базі інституту, відправлено недавно замовникові — тюменському об'єднанню «Сибкомплектмонтаж». Це оригінальний двоповерховий будинок, його можна швидко розібрати, а потім знову скласти на іншому місці.

Автори проекту подбали про вигоди для мешканців будинків. До їх послуг — побутові кімнати, душова, приміщення для сушіння одягу. Щоб утеплити будинки, проектувальники обрали комбінований варіант: у підлозі прокладено електрокабель, у кімнатах є радіатори, тільки не звичайні, водяні, а електромасляні. Крім того, будинки споряджені вентиляційними агрегатами.

ЕОМ визначає характер

НА нараді представників однієї із зарубіжних фірм обговорювали проект керуючої машини. Автор проекту заявив, що своїм дітищем задоволений, але машині бракує пристрою, який би забезпечував надійну роботу і допомагав приймати рішення у непередбачених ситуаціях. Чи не знає хто, яким має бути цей пристрій? Запала мовчанка. Потім один молодий інженер сказав, що такий пристрій є.

— Вага конструкції? — запитав автор проекту.

— Кілограмів вісімдесят.

— Гм!.. Непогано. Яку споживає потужність?

— Ват із шістсот.

— Чудово! А час налагодження?

— Півроку.

— Що ж то за диво?

— Людина, сер!..

Проблема надійності, яка розкривається тут у дещо анекдотичній формі, є проблемою номер один сучасної техніки. Адже про ефективність будь-якої системи судять насамперед за її надійністю. Надійність автомата визначити неважко: для цього треба знати його технічні дані, особливості взаємодії деталей, теорію імовірностей. Але хто обчислить, скажімо, в автоматизованій системі управління надійність другої ланки,— надійність людини, помилки якої або просто поганий настрій можуть вивести з ладу у найнесподіваніший момент? Тільки спеціаліст з інженерної психології, сказали вчені. Тільки йому, як дотепно зауважив американський вчений Чапаніс, автоматизація не загрожує безробіттям. Так само, як і його підопічному, операторові — центральній ланці автоматизованої системи.

Головне завдання у забезпеченні надійності — правильно розподілити обов'язки між ланками системи, тобто погодити вимоги, які ставить машина до людини з властивостями характеру, особи, організму самої людини. З чого ж слід починати? З усвідомлення елементарної істини: є скільки завгодно однакових машин, але однакових людей нема.

Учені довели, що кожна професія висуває свої специфічні вимоги до здібностей і якостей людини. Іноді, коли бракує однієї якості, можна скористатися з іншої. Проте деякі професії такого компромісу не допускають. Якщо в учня середньої школи не досить швидке мислення, він «візьме» посидючістю. Але чим компенсувати уповільнену реакцію жонглера? Так, невідповідність особистих якостей людини обраній професії призводить до зриву виробничого процесу, до аварійних ситуацій. За даними науки з вини людини внаслідок невідповідності її якостей обраній професії відбуваються понад 40 процентів травм на виробництві, 50 процентів авіаційних катастроф, 70 процентів автокатастроф і понад 90 процентів аварій в енергосистемах.

Учені і практики відкрили парадоксальне явище: чим складніша і досконаліша машина, тим жорсткіші і безкомпромісніші вимоги вона ставить до швидкодії, до оптимальності рішень, прийнятих людиною. Оператор мусить опанувати величезну кількість інформації, що зростає пропорційно ускладненню конструкції; за обмежений час прийняти рішення, усвідомлюючи всю повноту відповідальності за його прийняття.

Все це створює додаткові труднощі, а часто непосильне напруження фізичних і духовних сил людини. Отже, суть професії оператора — миттєва реакція, швидке мислення, високі показники в розподілі і переключенні уваги (скажімо, професії пілота реактивного літака і т. д.).

Проблемою профвідбору займається відділ нейробіоніки Інституту кібернетики АН УРСР, зокрема, лабораторія психофізіологічних основ надійності оператора. Більшість досліджень, які ведуться в цьому напрямі, грунтується на так званому функціональному підході. Експериментатор, наприклад психолог, на основі опитування провідних спеціалістів, власних спостережень і великого статистичного матеріалу складає орієнтовну професіограму. Припустимо, що найбільше значення для даної спеціальності мають такі якості, як здатність швидко зосереджувати увагу, а в разі необхідності — переключатися на інший вид діяльності. Вивчаючи, як ці риси представлені у спеціалістів даної професії, психолог уточнює їх значущість для профвідбору.

Але профвідбір, проведений за цим принципом, «працює» в кращому разі у 50 процентах. Спеціаліст, зарахований за цими якостями до групи хороших працівників, може виконувати свої обо-

в'язки погано — через те, що не має інтересу до цієї професії або тому, що не склалися добрі стосунки з колективом (соціальний аспект). Такий результат можна дістати, якщо не зважити на все розмаїття фізіологічних функцій випробуваного. Отже, якщо не врахувати бодай один з цих аспектів — рівень рекомендацій і прогнозів для профвідбору буде низький.

Ми в своїй роботі застосовуємо принцип системного підходу, тобто розглядаємо всі процеси складної системи, розглядаємо людину як сплав соціальних, психічних і фізіологічних проявів. Карта особистості, складена на підставі експериментальних досліджень, має характеризувати: в соціальному плані — риси вдачі, соціальну свідомість, мотиви професійної діяльності, професійні інтереси, широту кругозору, задоволеність виробничою діяльністю; у психологічному аспекті — властивості уваги і пам'яті, швидкість і продуктивність розумових процесів, особливості емоційної сфери, вольові прояви; у фізіологічному — властивості нервової системи і особливості організації мозкових регуляторних систем.

Досліджуючи перелічені властивості і якості, в одних випадках ми застосовували вже відомі методики, в інших розробляли нові. Наприклад, для вивчення швидкісних особливостей нервових процесів розробили ось таку. Людині на екрані показують цифри в межах першого десятка (не по порядку). Вони — білого і чорного кольорів. Випробуваний має здійснити алгебраїчні дії: чорну цифру піднести у квадрат і від одержаного числа відняти два; білу цифру — піднести в квадрат і до результату додати три. Після того, як на екрані з'явився тривалий засвіт, людина має виконати з цифрами чорного кольору ті дії, які раніше виконувала з білими, і навпаки (момент переключення). Це ми позначили як I і II серії експериментів. Результат обчислення випробуваний повідомляв уголос, що давало змогу експериментаторові зразу ж відмічати помилки, звіряючись із заздалегідь складеною таблицею.

І ось розроблений нами системний підхід ми застосували під час розв'язання конкретного завдання. Належало з'ясувати: який комплекс якостей повинен мати оператор автоматизованої системи управління гальванічним виробництвом, щоб не розгубитися в аварійній ситуації, без помилок довести виробничий процес до кінця? Ми назвали його «надійним оператором».

Виявилося, що він повинен мати високі ділові якості — це людина ініціативна, вимоглива, організована, уболіває за виробництво, витримана. Такий оператор без особливих зусиль зосереджує і переключає увагу, знаходить оптимальне рішення у найкоротший строк. Його нервові процеси дуже динамічні, а поведінка в складній ситуації — емоційно стійка.

Отже, експериментальна робота ще раз переконує в тому, що «надійність» оператора залежить як від соціальних, так і від психофізіологічних факторів.

Хочу підкреслити, що у операторів, які під час аварійної ситуації поводили себе ненадійно, виявляли ознаки втоми і перевтоми (неуважність, сонливість удень, безсоння вночі і т. д.). Очевидно, невідповідність психофізіологічних якостей людини вимогам обраної професії негативно позначається не тільки на продуктивності і якості праці, а й на стані здоров'я.

Проведені дослідження вже сьогодні озброюють практиків нескладними методичними прийомами, з допомогою яких можна підібрати хороших операторів для АСУ «Гальванік» і тим неабияк підвищити надійність роботи всієї системи.

Однак це не єдиний і, можливо, не головний результат нашої роботи. Різнобічне вивчення особистості оператора (було обстежено понад 50 його якостей) дало змогу скласти на кожного цікаву характеристику. Ось одна з них: «Оператор відзначається високою працездатністю; вона істотно знижується в аварійних ситуаціях. Під час відпочинку працездатність швидко відновлюється. Коли оператор виконує одноманітну роботу, у нього розвивається сонливий стан. Досить швидко опановує нові навички, хоча не полюбляє переключатися з одного виду діяльності на інший. Неуважний, має низькі показники концентрації і переключення уваги. Висока швидкість і ефективність розумових процесів. Трохи відлюдний, не полюбляє шумних компаній, болісно реагує на зміни в навколишній обстановці, схильний до самоаналізу, ретельно обмірковує свої вчинки. Іноді відчуває внутрішній неспокій, нерідко його проймають тривожні думки. Витриманий. Має високі ділові якості, виробничі інтереси виражені слабко. Виявлено незначні ознаки перевтоми».

Характеристики, знання людей сприяє кращому виконанню виробничих завдань і дає змогу раціонально розподілити численні обов'язки серед колективу людей, які виконують, крім виробничих, громадські, політичні, виховні та інші функції.

Сьогодні, щоб дослідити весь комплекс властивостей і якостей людини, необхідно виконати дуже трудомістку і велику експериментальну роботу. Скажімо, для дослідження, наприклад, пам'яті, уваги, швидкості розумових процесів переважно застосовують (у кожному випадку) набір бланкових методів. Це призводить до значної втрати часу і не дає точних результатів. Заміна існуючих методів спеціальною апаратурою і введення в цей дослідницький комплекс ЕОМ, дало б змогу швидко і точно визначати ті чи інші властивості у величезної кількості людей.

...Ми у спеціальному боксі. На пульті засвічуються лампочки. На екрані, то уповільнюючи, то пришвидшуючи біг, рухається світна цятка. Лунають звукові сигнали. Випробуваний за інструкцією виконує нескладні завдання. Ще кілька хвилин іде на визначення стану різних функціональних систем організму.

Інформація автоматично надходить на ЕОМ, яка негайно видає результати. Вийшовши з кабінету, людина одержує паспорт з докладною характеристикою своїх психофізіологічних властивостей і резервів організму. В окремій графі зазначено, де, в якій галузі науки чи виробництва вона може найкраще використати свої можливості і здібності. Дано рекомендації щодо оптимального режиму праці і відпочинку. Тепер людина знає, «якою ціною» виконуватиме вимоги, котрі щодня ставитиме перед нею обрана професія.

Такий кабінет — поки що витвір нашої фантазії. Але саме для того, щоб він став реальністю, об'єднують свої зусилля фізіологи і психологи, соціологи і кібернетики.

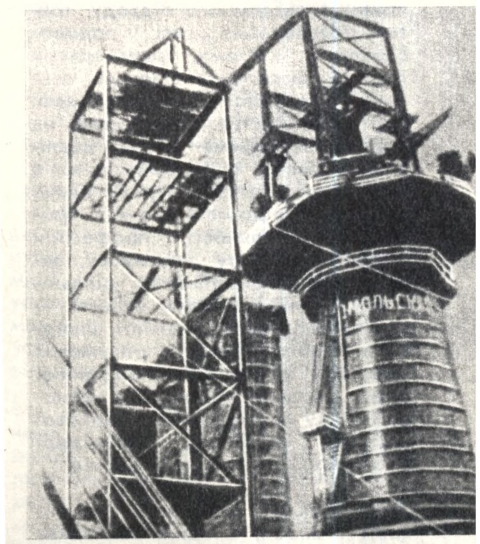
Оксана
ЛУК'ЯНОВА,
кандидат
біологічних наук.

Молодість зрілого віку

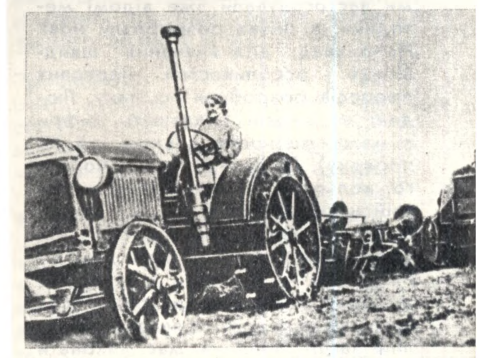
Передовому загонові радянської молоді — Ленінському комсомолу — виповнюється 60 років. Звертаючись до молодого покоління, товариш Л. І. Брежнєв говорив з трибуни XVIII з'їзду ВЛКСМ: «Вік у комсомолу цілком зрілий. Але дух його завжди молодий. Ленінський комсомол — бойовий помічник і надійний резерв партії. У партії ви черпаєте величезний, вивірений досвід для всієї діяльності вашої спілки. І це природно. Адже у партії і комсомолу одна мета — комунізм, і шлях теж один — це шлях Леніна, шлях служіння народові».

Перегорнімо сторінки славної біографії комсомолу...

ГРОМАДЯНСЬКА війна. Відповідаючи на заклик В. І. Леніна захистити завоювання Великого Жовтня, комсомол оголосив три всеросійські мобілізації. На них відгукнулося 28 тисяч комсомольців. Кожний четвертий комсомолець Москви став бійцем Східного фронту. П'яту частину своєї організації направили захищати Вітчизну комсомольці Петрограда. Прямо на фронт із залу засідань рушила третя частина делегатів Всеукраїнського з'їзду комсомолу. 600 чоловік дав фронту Алтай.



Новобудови перших п'ятирічок. Комсомол направив туди понад 350 тисяч юнаків і дівчат. ЦК ВЛКСМ звернувся до молоді із закликом розпочати Всесоюзне соціалістичне змагання і оголосив ленінський набір в ударні бригади. Комсомол був активним помічником більшовицької партії у проведенні колективізації сільського господарства. На початок 1934 року 93 проценти сільських комсомольців були членами колгоспів.



Молодь Радянської України, яка споруджувала республіканські об'єкти, брала також участь у будівництві Сталінградського тракторного заводу, металургійних комплексів Магнітки і Кузнецька, міста Комсомольська-на-Амурі. У 1938—1940 роках майже 65 тисяч молодих добровольців республіки виїхали на новобудови країни.

У 1939 році комсомол України направив 2500 своїх кращих синів до Військово-Морського Флоту і понад 10 тисяч комсомольців — на будівництво оборонних об'єктів.

Велика Вітчизняна. Радянські юнаки і дівчата на заклик Комуністичної партії рішуче вступили у боротьбу з фашистськими загарбниками. Вже першого року війни до лав Червоної Армії влилося близько двох мільйонів комсомольців. На тимчасово окупованій ворогом території діяли 1780 підпільних комсомольських груп.

За мужність і героїзм, проявлені в роки війни, три з половиною мільйони комсомольців були нагороджені орденами і медалями. Сім тисяч Героїв Радянського Союзу — комсомольці і вихованці ВЛКСМ. Шістдесят комсомольців двічі удостоєні звання Героя Радянського Союзу. Молоді комуністи, вихованці ВЛКСМ Олександр Покришкін і Іван Кожедуб — тричі Герої Радянського Союзу.

Відбудова народного господарства. Тисячі комсомольців включилися у заліковування ран, завданих війною. Вже у 1943—1945 роках на роботу в промисловості, на транспорті і будовах прийшли понад 500 тисяч юнаків і дівчат України. На шахти Донбасу і рудники Криворізького басейну прибуло 200 тисяч молодих патріотів, 36 тисяч юнаків і дівчат брали участь у відбудові Дніпрогесу і «Запоріжсталі».

У 1947 році комсомол країни направив 96 тисяч добровольців на спорудження електростанцій і відбудову шахт.

З небувалим піднесенням працювала сільська молодь. Тільки за період 1946—1947 років 320 комсомольців, молодих колгоспників і працівників МТС стали Героями Соціалістичної Праці.

Комсомольці Миколаївської організації рушають на фронт. 1920 рік.

Магнітогорська домна № 2, збудована комсомольцями і молоддю країни.

Молодіжна тракторна бригада на оранці.

Вручення комсомольських квитків воїнам-захисникам Одеси після виконання бойового завдання. 1941 рік.

Перша цілинна борозна на казахській землі. 1955 рік.

Одержавши атестат зрілості, юнаки і дівчата середньої школи селища Ургал їдуть працювати на БАМ.

Москва. 26 квітня 1978 року. Кремлівський палац з'їздів. XVIII з'їзд Всесоюзної Ленінської Комуністичної Спілки Молоді.

На фото: в залі засідань з'їзду.

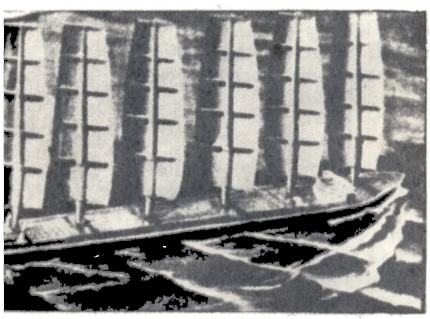
50-ті роки. Легендарне освоєння цілинних земель. У необжиті райони Казахстану, Сибіру, Уралу, Поволжя, Далекого Сходу за комсомольськими путівками прибуло понад 500 тисяч молодих новоселів. За короткий час було освоєно 36 мільйонів гектарів цілинних і перелогових земель. 262 цілинники стали Героями Соціалістичної Праці, 30 тисяч нагороджені орденами і медалями. Справжній трудовий подвиг здійснила молодь у Донбасі. З нагоди сорокаріччя Великого Жовтня, за завданням партії і уряду комсомольці України спорудили 37 нових шахт. Велику допомогу в розширенні Донецького вугільного басейну надавала молодь усіх радянських республік.

Суспільство розвинутого соціалізму. Програмою дій Ленінського комсомолу, всієї радянської молоді стали рішення XXV з'їзду КПРС. Бойова справа юнаків і дівчат — капітальне будівництво. ЦК ВЛКСМ оголосив шефство над 245 найважливішими новобудовами десятої п'ятирічки, в тому числі над спорудженням Байкало-Амурської магістралі, газопроводу Оренбург — Західний кордон СРСР, освоєнням багатств Сибіру, оновленням Нечорноземного регіону.

Комсомол України шефствує над 57 ударними будовами. Серед них — Чорнобильська, Ровенська, Південно-Українська атомні електростанції, шахти Донбасу, канал Дніпро — Донбас, Каховська зрошувальна система.

Вчитися комунізму, будувати комунізм! У цьому ленінському заповіті вбачають своє покликання мільйони молодих, пристрасних, завзятих, чиє ім'я — шестиорденоносний комсомол.

З усіх континентів



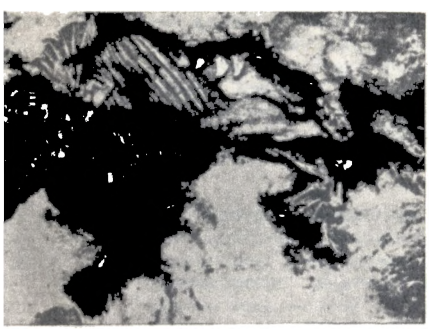
СУДНА ЗАВТРАШНЬОГО ДНЯ

Сучасні судна будують так, щоб вони перевозили якнайбільше вантажу. Добре пристосовані до плавання в морях та океанах, ці велетні, однак, не у всіх портах можуть підійти до причалу і мають погану маневреність. Тому виник проект танкера водотоннажністю мільйон тонн (І), який може поділятися на чотири сегменти. Кожний має значно менші розміри і меншу осадку, ніж центральна частина судна, тому їх можна без зайвого клопоту доставляти до місця навантаження або розвантаження. Потім усі частини судна знову складають в одне ціле.

У тих випадках, коли швидкість доставки вантажу не має великого значення, а транспортні витрати треба скоротити, мабуть, стали б у пригоді вітрильні кораблі, звичайно, модернізовані. Проект майбутнього вітрильника ви бачите на фото.

СУМІШ ПРОТИ ІРЖІ

Спеціалісти болгарського науково-виробничого комбінату «Захист металів від корозії» в Софії створили суміш «СЕЧ-К» для обробки металевих поверхонь, які зазнають корозії. Ця суміш, що її випускає завод хімікатів у місті Гарна Оряховиця, розкладає іржу й утворює нерозчинні солі, котрі значно підвищують стійкість металевих поверхонь проти корозії. «СЕЧ-К» використовують також для попередньої обробки перед фарбуванням металевих конструкцій, автомобілів і т. п.



«БОЛОТНІ» КОНИКИ

В окрузі Галле, поблизу міста Мерсебург в НДР, видобувають буре вугілля. Там у різних відкладах знайшли понад 100 000 скам'янілих решток тварин. І серед них — кістяк стародавнього коня, який повністю зберігся (див. фото). Такі тварини жили 50 мільйонів років тому, їх довжина становила пересічно 56 сантиметрів, а висота — близько 40 сантиметрів. На передніх ногах вони мали по чотири «пальці», а на задніх — по три. Коли тварини бігали чи стрибали, ці «пальці» широко розчепірювалися, збільшуючи площу копита. Завдяки невеликій вазі і широким «пальцям» на ногах коник вправно бігав по болотах. А жили стародавні коні переважно у болотистих лісах, бо лише тут могли врятуватися від хижаків.

ЩЕ ОДИН МЕТОД ЛІКУВАННЯ АЛКОГОЛІЗМУ

Оскільки лікування алкоголізму медикаментами і засобами психотерапії не дають бажаного ефекту, канадські лікарі випробували такий метод. Алкоголікам, котрі доти протягом двох діб не приймали спиртного, давали його в невеликій кількості, а потім садовили на стілець, що обертається навколо похилої осі. Процедуру повторювали двічі на день, тривала вона 5—20 хвилин до появи ознак морської хвороби. Після того, як обертання припиняли, «морська хвороба» минала через 10 хвилин. Шестимісячні спостереження за групою алкоголіків, які пройшли курс такого лікування, показали, що всі вони, за винятком двох осіб, або взагалі перестали вживати алкоголь, або ж спроби робити це викликали в них нудоту і зрештою відразу до спиртного.

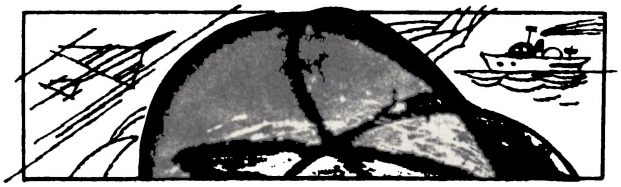
У РУМУНСЬКИХ СЕЛЕКЦІОНЕРІВ

Працівники дослідної станції в Фундулі (Румунія) вивели гібриди кукурудзи, які дають по 60—140 центнерів зерна з гектара. Вони ж вивели сорт ячменю «вікторія», врожайність якого становить 40—60 центнерів з гектара. Нові сорти зернових невибагливі до погодних умов і стійкі проти вилягання.

ТАОТБАТО — «КАМ'ЯНІ ЛЮДИ»

Нещодавно на Філіппінах виявили невідоме досі плем'я первісних людей. Їх знайшли в кратері згаслого вулкана, що має діаметр два кілометри. Оточують його непрохідні джунглі.

Кратер розташований у провінції Палаван, на невеликому острові, протяжність його берегової лінії дорівнює приблиз-



но 100 кілометрам. Острів являє собою гористу місцевість з непрохідними лісами, глибокими улоговинами та вузькими міжгір'ями. Дістатися туди можна тільки вертольотом.

Плем'я, яке називає себе таотбато — «кам'яні люди», — живе всередині кратера, в печерах, розташованих на різних рівнях. Чоловіки і жінки носять на стегнах пов'язки з обробленої кори дерев. Плем'я налічує приблизно 30 сімей. Таотбато займаються примітивним землеробством — вирощують касаву та інші дикі, але їстівні бульбові рослини. Городи таотбато розташовані в долині на 300 метрів нижче від верхнього краю кратера. Воду плем'я бере з маленької річки, яка витікає з печери.

Люди племені таотбато користуються вогнем. Вони добувають його тертям кременів, причому замість трута використовують сухий мох. Чоловіки і жінки таотбато досить міцної статури, але їх зріст не перевищує півтора метра.

Нині вчені ретельно вивчають побут, працю та обряди племені таотбато. Вони вважають, що можливі нові відкриття поселень первісних людей у віддалених районах Філіппін.

ДІЄТА І ХВОРОБИ СЕРЦЯ

Як повідомив американський медичний журнал, 99 процентів з 214 спеціалістів 22 країн, опитаних університетом в Осло, висловили думку про те, що існує пряма залежність між коронарною хворобою серця і споживанням продуктів харчування, які сприяють підвищенню вмісту холестерину в крові.

ПОЛУМ'Я В ОКЕАНІ

Індійські вчені, які вже кілька місяців досліджують наслідки сильного циклону, що пронісся над штатом Андхра-Прадеш, зустрілися з незрозумілими явищами. Очевидці запевняють, що гігантські хвилі, які ураганний вітер гнав з океану, були охоплені полум'ям. Обчислення показали, що енергія циклона дорівнювала тій, що вивільнюється під час вибуху двохсот водневих бомб. Цілком можливо, що коли ураган набрався на силі і швидкість вітру сягнула 200 кілометрів на годину, молекули води розклалися на атоми кисню і водню, а блискавки запалювали останній.

ПОТУЖНИЙ РОТОРНИЙ

На заводі імені Димитрова у Магдебургу (НДР) створили новий роторний екскаватор для розкривних робіт у великих кар'єрах і для видобутку вугілля та інших мінералів. Екскаватор зрізує своїм ротором з ковшами 1700 кубометрів грунту за годину і транспортує його на відстань 25 метрів. Екскаватор має програмне керування.

ПОРАДИ НА МАГНІТОФОННІЙ СТРІЧЦІ

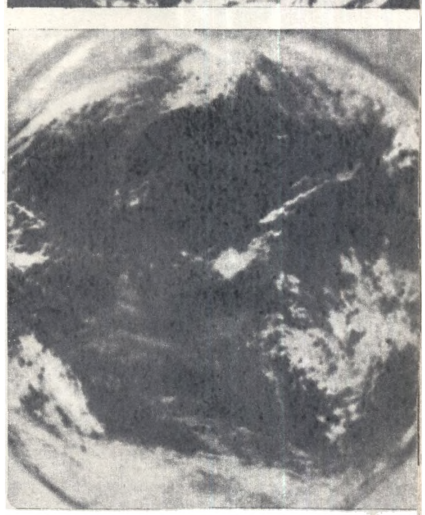
Австралійська фірма випускає магнітофонні стрічки, на котрих кількома мовами записано відомості про хвороби, на які найчастіше хворіють люди. Використання таких стрічок дасть змогу лікарям заощадити час обстеження хворих. А втім, користування магнітофонними стрічками не заміняє консультації лікаря, а лише доповнює її.

«ОЧІ ПЛАНЕТИ»

П'ять штучних супутників на висоті 36 000 кілометрів над екватором кружлятимуть навколо Землі за так званою геостаціонарною орбітою. Тобто кожному з них для повного оберту навколо нашої планети знадобиться 23 години і 56 хвилин — за цей час Земля робить оберт навколо власної осі. Із Землі супутники спостерігатимуть завжди з одного і того ж місця, фактично вони «висітимуть» над однією точкою.

Два супутники США, один європейський, один радянський і один японський передаватимуть на Землю відомості про поширення і густоту хмар, напрямок їх руху, а дані, одержані за допомогою інфрачервоного випромінювання, інформуватимуть про температуру земної поверхні і хмар з точністю до одного градуса за Цельсієм. Ці відомості дадуть змогу точно передбачати погоду.

На першому фото видно розподіл хмар над нашою планетою (знімок зроблено з європейського супутника «Метеозат»). На другому — наша планета, знята в інфрачервоних променях. Воно розповідає про розподіл тепла на земній кулі. Чорна пляма — сильно нагрітий африканський материк.



Колумби п'ятого океану

Маловідома сторінка з історії вітчизняної авіації

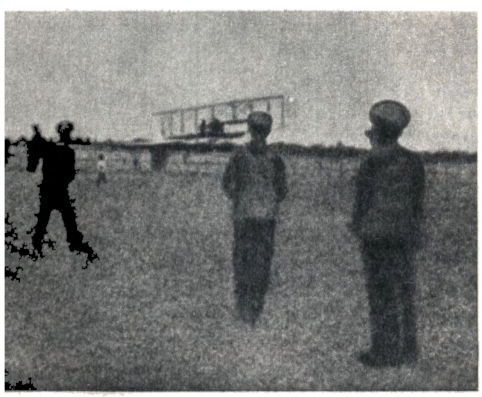
БАГАТО з того, що вчора вражало, сьогодні стає звичним, буденним. Але є події, які ніколи і нікого не залишають байдужим.

Київ, 23 травня 1910 року. Цього дня тут відбувся політ російського авіатора на першому літаку з бензиновим мотором, який сконструювали й побудували в Росії. Здійснив його професор кафедри будівельного мистецтва Київського політехнічного інституту Олександр Сергійович Кудашов. А втім, перш ніж розповісти про цю знаменну подію в історії вітчизняної аеронавтики, повернемося трохи назад...

Царський уряд не вірив у силу і розум свого народу. Нездарні й тупі чиновники, схиляючись перед Заходом, замовляли за кордоном і будували в Росії самі тільки дирижаблі. Вітчизняні конструктори літаків ніякої підтримки не мали. Замість будувати авіаційні заводи, організовувати льотні школи, уряд купував за кордоном поганенькі літаки типу «Фарман», «Ньюпор», «Райт» та направляв офіцерів до Франції на навчання. Всіма питаннями аеронавтики займалося тоді Військово-інженерне управління російської армії на чолі з «августейшим» великим князем Петром Миколайовичем, який цинічно заявляв: «В аероплани я не вірю, майбутнє не за ними».

З 1908 року в Росії стихійно виникають гуртки, товариства, клуби ентузіастів авіації. Велику допомогу їм надавав «батько російської авіації» М. Є. Жуковський. «Людина не має крил,— казав Микола Єгорович,— і за відношенням ваги свого тіла до ваги своїх м'язів вона в 72 рази слабша за птаха... Але я вважаю, що вона полетить, спираючись не на силу своїх м'язів, а на силу свого розуму».

Крім Москви, великим центром авіаційної культури став Київ, зокрема Київський політехнічний інститут. У грудні 1908 року М. Є. Жуковський прочитав у місті публічну лекцію з повітроплавання. Незабаром його учень — професор КПІ М. Б. Делоне організував студентський гурток повітроплавання. Власті, які вважали крамольними будь-які збори, чинили всілякі перешкоди. М. Б. Делоне заборонили прочитати публічну лекцію в приміщенні інституту про успіхи авіації, а стороннім — брати участь у роботі гуртка й відвідувати лекції з авіації в КПІ. Гуртку відмовили в допомозі. Студенти і викладачі зібрали 60 карбованців і своїм коштом побудували планер, на якому викладач І. М. Ганицький здійснив політ.



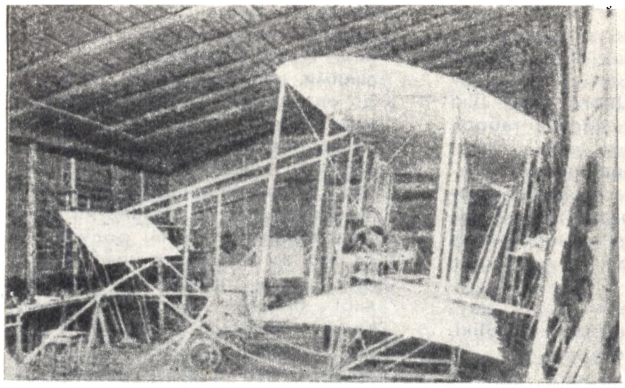
Пробний політ О. С. Кудашова у Києві.

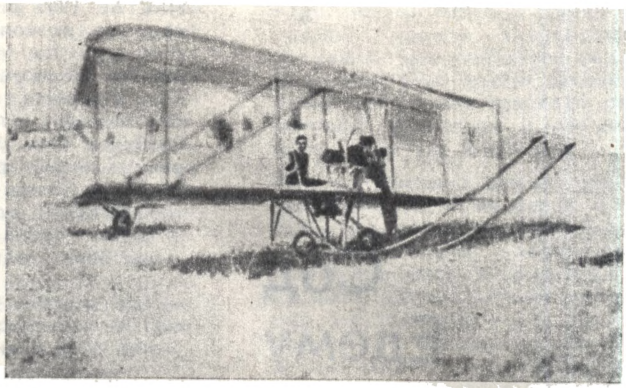
Та, незважаючи на заборону, гурток продовжував роботу. В ньому, а також у Київському товаристві повітроплавання починали свою конструкторську діяльність студенти, а пізніше видатні інженери — Григорович, Сікорський, Григор'єв, Ільницький, Карпека, брати Касьяненки, Іордан, Адлер та інші.

Член гуртка, творець першого в світі гідролітака Д. П. Григорович створив майже 80 конструкцій літаків. На його літаючому човні М-9 у 1916 році вперше в історії гідроавіації було виконано петлю Нестерова. І. І. Сікорський став творцем перших у світі багатомоторних літаків «Ілля Муромець» та «Російський витязь». Членом гуртка пізніше (1913—1914 рр.) став великий льотчик П. М. Нестеров.

Гурток М. Б. Делоне та Київське товариство повітроплавання, яке існувало з жовтня 1909 року, широко популяризували авіаційні знання серед населення, влаштовували виставки, публічні лекції. Сам М. Б. Делоне читав лекції про авіацію в Харкові, Москві, Катеринославі, Умані, Вільно, Бердичеві. Він же редагував популярні видання «Бібліотека повітроплавання» та «Повітряний шлях». Гуртківці, крім Сирецького військового аеродрому, мали в своєму розпорядженні цивільний — вони побудували його на околиці міста, на Куренівському полі. Там члени Товариства повітроплавання постійно літали на планерах, які буксирували автомобілі. Це були не балансовані, а керовані апарати. Там же конструктори випробовували нові моделі літаків.

8(21) березня 1910 року надзвичай-





Літак у майстерні.

Аероплан, створений російським авіатором.

на подія відбулася в Одесі. Жителі міста першими в Росії були свідками польоту російського авіатора, свого земляка М. Н. Єфімова. Одеський іподром ніколи не бачив стільки людей. Для підтримання порядку градоначальник мобілізував 380 городових, 44 кіннотники, 32 наглядача, виділив 8000 солдатів. У цей день Михайло Єфімов на літаку «Фарман-4» виконав п'ять польотів, два з них — з пасажирами. Щоразу демонстрував свою високу майстерність. Іподром гримів від оплесків, вгору летіли капелюхи. А потім Єфімова підняли на руки й понесли. Захоплений кореспондент «Одесских новостей»: писав: «На біговому полі трапилося щось таке, про що всі присутні коли-небудь розповідатимуть своїм онукам. Вони розповідатимуть про те, що бачили на власні очі, про те, що зовсім недавно вважалося казкою з «1001 ночі», «жюльверніадою», фантазією кількох мрійників-диваків». На цю подію відгукнулася й столична преса, навіть цар звелів висловити Єфімову подяку.

Через місяць, у квітні 1910 року, Михайло Никифорович полонив французів своїм польотом на міжнародних змаганнях у Ніцці. А це було непросто, бо Франція тоді вела перед у справі підкорення п'ятого океану. Тільки тут видавали свідоцтво на право пілотування аеропланів.

На змаганнях у Ніцці з М. Н. Єфімовим познайомився 38-річний професор Київського політехнічного інституту Олександр Сергійович Кудашов і дістав від нього докладну консультацію. Єфімов охоче ділився своїм досвідом, знаннями, показав Кудашову, як треба керувати аеропланом, і взяв його із собою у політ як пасажира. Повернувшись до Києва, Кудашов продовжував роботу над створенням літака власної конструкції. В одному з київських архівів мені пощастило знайти цікавий документ про перші кроки конструктора:

«Його Превосходительству Пану Директору Київського Політехнічного інституту Інженера О. С. Кудашова
ЗАЯВА

Маю честь просити Ваше Превосходительство дозволити мені влаштувати в садибі інституту біля хімічного корпусу тимчасовий дощаний сарай для будівництва аероплана протягом нинішнього літа, причому сарай цей зобов'язуюся знести на першу вимогу начальства інституту.

О. Кудашов.
1 березня 1910 року. Київ, Трьохсвятительська, № 17».

Наступного дня директор К. Дементьєв і правління КПІ дали дозвіл на побудову сарая біля хімічного корпусу КПІ, і Кудашов почав готуватися до польоту.

У неділю 23 травня 1910 року багато киян поспішали за місто на Сирецький іподром. (Він був розташований приблизно там, де зараз міститься кіностудія художніх фільмів імені О. П. Довженка). У Київ приїхали десятки репортерів з різних міст країни. Всі чекали появи «дива XX століття» — першого аероплана з бензиновим мотором, який побудували в Росії.

Літак Кудашова важив без пілота 330 кілограмів і являв собою біплан типу Соммера з площею крил 32 квадратних метри (див. фото). Верхнє крило було більше за нижнє, до нього кріпилися бічні стабілізатори для стійкості. Крила — із заокругленими краями. Кермо глибини — попереду, автоматичний стабілізатор і вертикальне кермо напрямку — позаду. Під крилами — два пневматичних колеса на спільній сталевій трубці, прив'язаній до полозків простим гумовим шнуром. Одне колесо — позаду, під автоматичним стабілізатором.

Аероплан приводив у рух мотор потужністю у 35 кінських сил з дволопатевим гвинтом, який виготовив 21-річний студент КПІ Ігор Сікорський (разом з Федором Івановичем Білінкіним). О. С. Кудашов піднімав апарат у повітря чотири рази. Під час польоту зламалося кермо, але Кудашов швидко поставив нове і знову відірвався від землі. Тоді виявилося, що бічна стійкість задовільна, але кермо глибини мале. Пілот перервав політ... Далі надаємо слово репортеру газети «Киевлянин»:

«Вітер почав відносити літак до паркана, аероплан перестав слухатися керма глибини. Тоді пілот зупинив мотор і здійснив класичний змінний політ. Продовжуючи рухатися по землі, аероплан вдарився об паркан. У результаті кермо глибини було трохи пошкоджене».

А наступного дня газети Росії і незабаром журнали «Вестник воздухоплавания», «Аэро- и автомобильная жизнь» та інші повідомили країну про цей новий успіх вітчизняної аеронавтики. О. С. Кудашов негайно надіслав до Будапешта хворому Єфімову листа і фотографію з написом «Першому російському авіатору — перший російський аероплан, який піднявся в повітря, та його будівник шлють свій привіт».

Через три роки, 27 серпня 1913 року, на тому-таки Сирецькому іподромі П. М. Нестеров зробив «мертву петлю», яку назвали його ім'ям.

Михайло
РИБАКОВ.

Сад Едему

Володимир ЛАРІЧЕВ

НАСТАВ 1959 рік. Уже 28 років ведуться розкопки в Олдовеї, а Лікі все ще сподівається, що каньйон подарує йому найголовніше відкриття. Цього дня Лікі був хворий і залишився в таборі. Розбудив його шум «Ленд Ровера», на якому вранці поїхала Мері. Джип різко загальмував, мотор заглух, і одразу ж почувся її голос: «Вона у мене! Вона у мене! Вона у мене!»

— Що у тебе? Тебе хтось укусив? — занепокоєно запитав Лікі, визирнувши з намету.

— Вона! Людина! Наша людина,— продовжувала кричати Мері.— Іди швидше сюди. Я знайшла її зуби!

— Я вирішила зайнятися сьогодні тією ділянкою схилу, де ти 1931 року знайшов перші знаряддя олдовейської культури, — розповідала вона, коли вони вже мчали у джипі. — І ось уяви собі: пересуваюсь я навкарачки закам'янілою ділянкою шару і раптом бачу шматочок кістки. Він так мирно спочивав на схилі! Мені одразу здалося, що я бачу уламок черепа людини, а не тварини. Глянула трохи вище, звідки кістка могла зсунутися або випасти з глини, а з породи стирчать двоє величезних зубів, розташованих поруч один з одним. За всіма ознаками, наскільки я встигла їх роздивитися, вони людські. Може, тільки надто великі...

Закам'янілі кісточки лежали у першому олдовейському шарі між глиною, що відклалася у вологий період, і товщею піску, який перекрив горизонт із знахідкою за часів чергової посушливої епохи.

Що ж тут міркувати? Мері права! Ці зуби, більші за людські десь удвоє, могли належати лише *homo*.

Ось вона мета, якій віддано 28 років самовідданої праці. Нагорода долі, воістину гідна наполегливості й терпіння Вакараучі та його дружини. Зуби залягали у тому ж горизонті, де були знайдені найдавніші з відкритих на землі знарядь людини: галькові чопери і чопінги олдовейської культури. Тепер цей майданчик завалений стометровою товщею глин, пісків, піщаників і туфів.

Закінчення. Початок див. у № 8, № 9 ц. р.

Він навіть розташований на 6 метрів 71 сантиметр нижче від верхньої межі горизонту з олдовейськими знаряддями й належить до епохи вологого тропічного клімату. Ніколи і нікому в світі не вдавалося до 17 липня 1959 року виявити залишки кісток такої давньої істоти. Людина здобула чергову перемогу в пізнанні процесу становлення на землі роду *homo*. Та хто ж ця найдавніша людина? Чи є вона справжньою «ланкою, якої бракує», істотою, яка тільки-но розпочала виготовляти знаряддя праці? Лікі кортіло негайно вилучити з шару частини черепа, але він і Мері стримали себе. Належало передусім, з огляду на виняткову цінність знахідки, зафіксувати точне розташування кісток у шарі, в тому вигляді, як їх побачила Мері в момент відкриття. Лікі зв'язався з Найробі і попросив свого друга кінооператора Арманда Деніса, котрий зняв ряд фільмів про Олдовей, якнайшвидше прислати професійного фотографа. Того ж дня фотограф Бартлстет виїхав до Олдовея.

Наступного дня після фотографування розпочалися розкопки. Часточки породи міліметр за міліметром відділяли тонкими сталевими інструментами від зубів і розколотого навпіл піднебіння верхньої щелепи, що незабаром показалося, змітали ніжними пензликами, виготовленими з верблюжачої шерсті. 19 днів, до 6 серпня, тривало ювелірне розчищення останків черепа, розчавленого неймовірною вагою потужного шару глини на 400 фрагментів. На подив добре збереглися навіть крихкі носові кісточки, які, як правило, губляться у шарі. Ця обставина дала підставу Лікі висловити впевненість, що череп — не залишок чиєїсь трапези. А ось кістки тварин, виявлені поруч, мали зовсім інший вигляд: їх розламали на дрібні шматочки і порозкидали по житловому майданчику. Незабаром знайшли плечову кістку, теж цілісіньку. Але навряд чи це місце могло бути похованням. До епохи неандертальців мавполюди не ховали своїх родичів: у всякому разі, археологам такі факти поки що невідомі. Щоб не втратити жодного, навіть найменшого уламка черепа, тонни землі зі зсуву і навколишніх ділянок шару провіювали крізь дрібні решета. Проте нижню щелепу знайти так і не вдалося.

Поки велися розкопки, Лікі сушив голову над тим, як назвати ново-

го представника роду людського. Нарешті, відкинувши кілька варіантів, найдавнішого з олдовейців урочисто нарекли — «зінджантроп бойсі» [1].

Реставрація черепа зінджантропа, що складався з такої кількості уламків, була справою надзвичайно складною і тривалою, проте вже польове дослідження переконало Лікі в тому, що олдовеєць має багато особливостей, що зближують його з підродиною австралопітекових. Лікі відвідав Йоганнесбург та Преторію, ретельно оглянув матеріали, зібрані Дартом і Брумом, і тепер йому здавалося, що зінджантроп нагадує парантропа. В нього такий самий сагіталовий гребінь, така ж значна редукція ікл та різців при величезних корінних і передкорінних, порівняно пряма лінія передніх зубів, розташованих перед піднебінням, однакова форма зубної дуги щелепи, плоский лоб. Цікаво, що четвертий корінний зінджантропа, як і парантропа, більший від третього — особливість, не відзначена в австралопітека Дарта. Проте іншими рисами «лускунчик» більше скидався на останнього. Це стосувалося висоти черепного склепіння, глибини піднебіння і зменшеного розміру третього корінного зуба порівняно з другим, чого не було у парантропа. Від нього зінджантроп дуже відрізнявся, крім того, будовою скелета обличчя. В цілому ж зінджантроп мав досить яскраві особливості, які відрізняли його як від австралопітека, так і від парантропа. Згідно з «попереднім діагнозом» зінджантроп різнився від австралопітека й парантропа по двадцяти пунктах! Лікі дійшов висновку, що треба виділити новий рід австралопітекових.

Усі ці міркування Лікі виклав у короткій замітці «Новий викопний череп Олдовея», яку одразу ж по закінченні розкопок надіслав у Лондон до редакції журналу «Nature». 15 серпня 1959 року в 184-му томі вона побачила світ, сповістивши людство про відкриття нового претендента на «ланку, якої бракує». Як змінилися часи — респектабельна «Nature», не гаючи й дня, опублікувала сенсаційний матеріал! «Illustrated London News» теж не забарилася замовити статтю Луїсу Лікі й надрукувала її, подавши портрет зінджантропа, намальований за консультації з художником Нівом Паркером. Зі сторінок газети дивився бородатий суб'єкт, майже позбавлений лоба, з довгим обличчям і сумними людськими очима. Щось подібне вийшло і у скульптора Біанчі, котрий відтворив бюст зінджантропа.

Лікі тим часом продовжував вивчати череп зінджантропа і з кожним днем все більше й більше переконувався в тому, що він близький до людини. Корінні й передкорінні зуби зінджа у два рази більші за людські, мали особливості будови, характерні для Плоскі; у них були такі самі, як у людини, складки великої жуйної поверхні. Вони, здається, свідчили, що зінджантроп споживав головним чином рослинну їжу. Проте з допомогою різців і ікл він мав роздирати їжу на шматки. Ці зуби були невеликі порівняно з корінними, і Лікі оцінив такий факт як досить знаменний. Річ у тім, що, судячи із знайдених поруч з черепом розколотих кісток невеликих тварин — молодих особин двох різновидів свиней та антилопи, а також залишків птахів (гігантський страус), черепах, риб, змій, ящірок та крокодилів, — олдовеєць харчувався не тільки і, мабуть, не стільки рослинною їжею, скільки м'ясною. Як міг він у такому разі розбирати туші тварин, якщо його «природна зброя» — різці та ікла — були невеликими? Зубами здерти шкуру неможливо навіть із зайця. Отже, зінджантроп, розбираючи туші тварин, убитих на полюванні, користувався штучно виготовленими знаряддями — сікачеподібними чоперами й чопінгами. Лікі впевнений, що перехід на м'ясну їжу і вміння оббивати каміння — явища тісно взаємопов'язані. Ось чому його так зацікавили невеликі за розмірами ікла й різці «лускунчика». Справді, дев'ять таких грубих інструментів з гальки з нерівним зубчастим ріжучим краєм, грубо примітивні, але, безперечно, цілеспрямовано оброблені (відбійник з гальки, а також 176 архаїчних відщеп) лежали між подрібненими кістками тварин неподалік черепа зінджантропа. Знаменно, що найближчі місця, де можна було знайти сировину, з якої виготовляли знаряддя, розташовані за чотири й дев'ятнадцять миль від стійбища.

Хіба використання штучно оброблених знарядь — не перша й головна ознака, що вирізняє людину з-поміж інших представників тваринного світу, в тому числі й близьких до неї антропоїдів? Не слід забувати, що навіть високоорганізовані австралопітекові Південної Африки, відкриті Раймондом Дартом, Робертом Брумом і Джоном Робінзоном, не «додумалися» до навмисної обробки інструментів, внаслідок чого їх не можна включити в ряд homo. А тут, в Олдовеї, не тільки зінджантроп, а й його попередник уміли обробляти каміння: знаряддя знаходили і в горизонтах, розташованих нижче від шару з черепом «лускунчика».

Зінджантроп — «ланка, якої бракує», людина? Чи не захоплюється Лікі?

«А що таке, по суті, людина?» — запитував у свою чергу Лікі й відповідав так: «Мені подобається визначення, яке дав людині майже двісті років тому Бенджамін Франклін: «Людина — це тварина, котра робить знаряддя». Те саме казав сто років тому Томас Карлейль; «Без знаряддя людина — ніщо». Для мене людина — не просто істота, яка опанувала прямоходіння, має певний об'єм мозкової коробки і вміє говорити. І предок людини для мене — не просто первісна мавпоподібна істота, яка вміє прямо ходити і звільнила передні кінцівки, руки. Справжня людина повинна володіти певним рівнем розумових здібностей, щоб уміти робити грубі знаряддя».

Про те, що зінджантроп ближчий до людини, ніж австралопітек, свідчили також будова його черепної кришки та скелета обличчя. Кривизна щік показувала, що обличчя його, незважаючи на масивність кісток, нагадувало людське. Система м'язів нижньої щелепи, що керує рухом язика, а отже, й мовним апаратом, згідно з припущенням Лікі, була подібна до людської. Скронева кістка перед вушними отворами у зінджантропа тієї самої форми й розміру, що й у людини, і цим його черепна кришка відрізнялася від антропоїдної та австралопітекової. Потиличні кістки теж подібні до людських. Основа че-

---

[1] «Зінджа» — давня арабська назва Східної Африки, тому зінджантроп означає не що інше, як «людина Східної Африки». Мері та Луїс почали називати його просто зінджа, а іноді ласкаво «любий хлопчик» або «лускунчик» — за величезні зуби, начебто спеціально пристосовані, щоб лускати великі горіхи. Недаремно ж поруч з черепом знайшли уламки твердої горіхової шкаралупи. «Хлопчику», судячи зі стану зубів, навряд чи пересягнуло за 18.

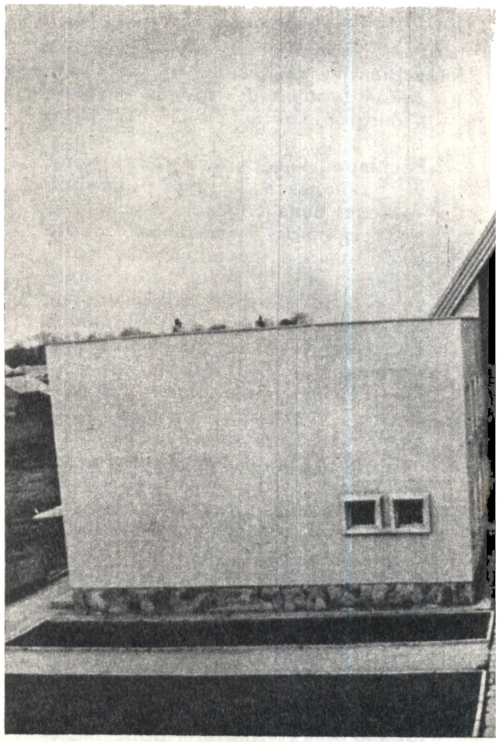
репа така, що не залишалося сумнівів — зіндж тримав голову прямо, а значить, засвоїв прямоходіння. Взагалі багато рис у структурі черепа наштовхували Лікі до висновку про те, що зінджантроп — прямий предок людини, а парантроп і австралопітек — бічні відгалуження загального стовбура гомінід, котрі співіснували певний час разом, а потім зникли з лиця землі, оскільки не могли витримати конкуренції з більш високоорганізованими істотами. Тому ні того, ні того, строго кажучи, називати мавполюдьми не можна. Точніше, їх слід було б називати «близько-люди». Усе це не означало, проте, що зінджантроп нагадував «людину розумну». Досить глянути на його страшенно низький, скошений назад лоб, дуже сплющене черепне склепіння, невелику коробку, що вміщує мозку вдвоє менше, ніж череп синантропа (пізніше вдалося з'ясувати, що об'єм мозку зінджантропа становив лише 530 кубічних сантиметрів), на кістковий валик, що завершує череп, щоб зрозуміти, наскільки далеко відстоїть зіндж від місця, яке займає на еволюційній драбині гомінід сучасна людина. Дивуватися немає причин, оскільки рештки тварин, знайдені разом з черепом олдовейця, датували його епоху часом більш раннім, ніж пора пітекантропа й синантропа.

За найскромнішими підрахунками зінджантроп жив понад 600 тисяч років тому. Проте в душі Лікі вважав, що цю цифру треба збільшити щонайменше вдвоє!

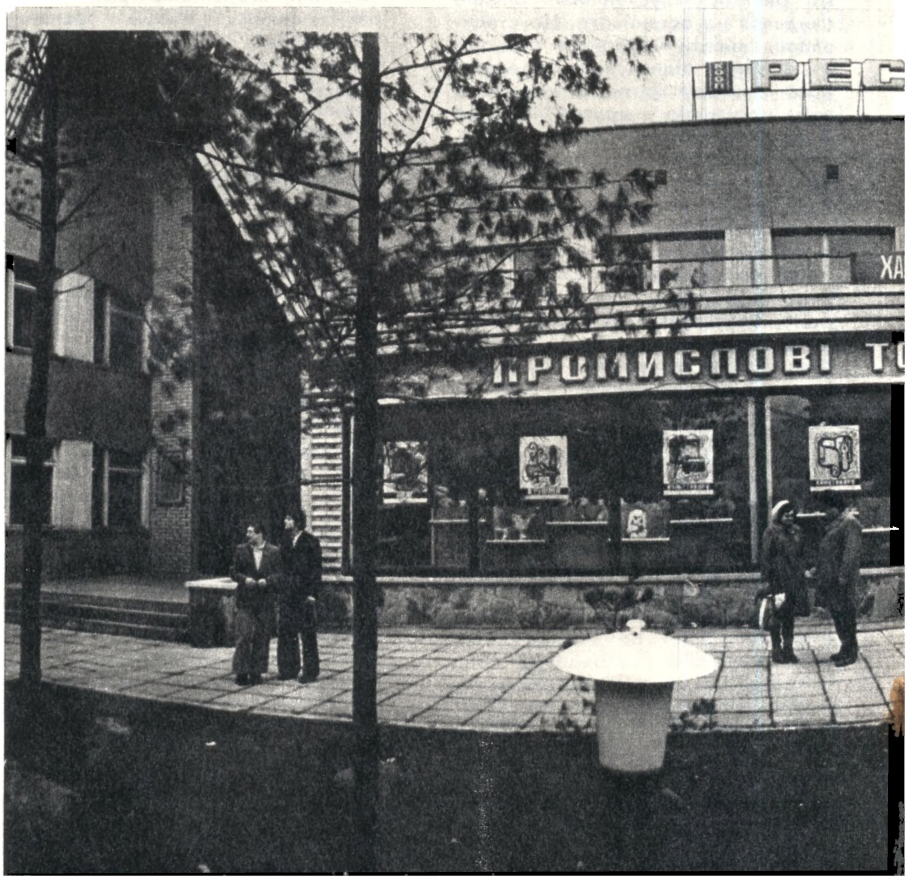
Міркування Лікі про роль зінджантропа у родоводі людини мали одне дошкульне місце: якщо подрібнені кістки тварин належали жертвам власника чоперів, то, можливо, й людиноподібна істота, від якої зберігся череп,— теж залишок чиєїсь трапези? Примітивного зінджа міг убити, а потім з'їсти більш високоорганізований гомінід — справжній власник кам'яних знарядь! Лікі, слухаючи подібні «підступні» припущення, сердився. Сумніватися завжди легше, ніж відкрити щось значуще. Наступного польового сезону він сподівався знайти інші частини скелета зінджа, цієї сполучної ланки між австралопітеками і homo sapiens, й відтворити повністю його вигляд. Треба відшукати також нижню щелепу «лускунчика», щоб знати, як говорив він. А якщо дуже пощастить, то чому б не виявити й скелет подруги зінджа?..

Село змінює обличчя

У СЕЛІ Вузлове Радехівського району Львівської області став до ладу адміністративний культурно-побутовий комплекс. У ньому розмістилися контора колгоспу, сільрада, Будинок культури, Будинок урочистих подій, музична школа, вузол зв'язку, ресторан, магазини, побуткомбінат та готель на 26 місць.



Будівельні роботи у селі з 1971 року веде трест «Львівсільбуд». Уже збудовано гуртожиток, дитячий комбінат, центральну котельну, три чотириповерхових будинки, прокладено нові вулиці. Закінчується будівництво середньої школи на 720 місць. В селі буде споруджено також закритий басейн, меморіальний комплекс, присвячений подвигам наших воїнів під час Вітчизняної війни. Всього на будівництво села виділено більш як дев'ять мільйонів карбованців. Усе це свідчить про те, що держава виявляє дедалі більше піклування про сільських трудівників.



ТОРАН ОБ
ИВЕ БРАТЕРСЬКА ДРУЖБА І ЄДНІСТЬ НАРОДІВ СРСР-ВЕЛИКЕ ЗА
ВАРИ

Уявні міфи і очевидна реальність

Станіслав КРУГЛОВ,
кандидат філософських наук

«Царство розуму», що породжує зло

■

Ілюзії індустріальної ідеології

■

Техніка — скринька Пандори?

■

Криза ідеалів «споживацького суспільства».

ЛЮДИНА завжди мріяла про майбутнє. Її цікавило, скажімо, що буде з нею через кілька десятиріч, яким буде життя через сто років тощо. Людина в усі часи намагається відсунути запону, що відокремлює день сьогоднішній від завтрашнього, заглянути в таємниці буття. Вже передові люди стародавнього світу, наприклад, намагалися з'ясувати причини жалюгідного життя трудящих. Прогресивні мислителі прагнули навіть накреслити ескізи ідеального суспільного ладу, який поклав би край стражданням трудового народу. Проте прихід щасливого майбуття довгий час лишався тільки мрією. В епоху античності і феодалізму соціальна теорія ще не могла виникнути. Ось чому ідеї про справедливий суспільний лад діставали своє відображення лише в утопіях.

У період зародження і становлення капіталізму стихійні виступи трудящих вже супроводилися «теоретичними виступами». Проте вони все ще залишалися утопіями, оскільки грунтувалися на низькому рівні розвитку суспільної думки. І тільки марксизм, що сформувався в умовах більш зрілих суспільних відносин і класової боротьби пролетаріату з буржуазією, як справжня наукова теорія суспільного розвитку, довів об'єктивну необхідність заміни історично приреченого капіталізму соціалізмом, рішуче виступив проти різних утопічних вигадок. Соціалізм тепер, відзначав Ф. Енгельс, — це «не як випадкове відкриття того чи іншого геніального розуму, а як необхідний результат боротьби двох історично виниклих класів — пролетаріату і буржуазії. Його завдання полягає вже не в тому, щоб сконструювати якомога досконалішу систему суспільства, а в тому, щоб дослідити історико-економічний процес, необхідним наслідком якого були названі класи з їх взаємною боротьбою, і щоб в економічному становищі, створеному цим процесом, знайти засоби для розв'язання конфлікту».

Однак це не означає, що утопії є надбанням самої тільки історії. В сучасному світі існують і об'єктивні умови, що породжують нові утопії або сприяють відродженню старих, і сили, які протиставляють ідеології марксизму-ленінізму безліч соціальних утопій. Протидіючи активному поширенню в світі ідей наукового комунізму, його противники знову і знову вдаються до спроб вкорінити в свідомості нестійкої у політичному і духовному плані частини трудящих, інтелігенції та дрібної буржуазії утопічні уявлення про суспільний розвиток, що об'єктивно призводить до апології буржуазних суспільних відносин.

Різноманітні утопічні тлумачення суспільного розвитку, які зустрічаємо в соціальній філософії капіталістичних країн, свідчать про проникнення цих ідей у різні сфери соціальної думки і культури. Особливо активно поширюються вони у періоди глибоких соціальних потрясінь.

Соціальна реальність капіталістичного світу спричинила появу безлічі соціально-політичних утопій. Однак у даному разі кількість не супроводиться якісними змінами, подібно до того, як величезна кількість різних шкіл і напрямів у сучасній буржуазній філософії і соціології означає не розквіт їх, а ідейний занепад.

Якщо на зорі капіталізму, його майбутнє уявлялося багатьом як «царство розуму», то з часом, коли в процесі розвитку капіталістичної системи розкрилися її вади, оптимізм ідеологів буржуазії пригас. Майбутнє капіталізму у своїх теоретичних побудовах вони зображають вже як «найменше із зол».

●

Наявність країн соціалістичної співдружності, їх величезні досягнення в усіх сферах життя неминуче ставлять перед людством проблему вибору: соціалізм чи капіталізм. Така постановка питання лякає буржуазію та її ідеологів, оскільки модель капіталістичного суспільства вже не є єдино можливим варіантом суспільного ладу. Ось чому буржуазні вчені, як правило, у своїх прогнозах уникають питань про суспільні відносини та їх характер. Вони будують свої концепції майбутнього з урахуванням лише науково-технічного прогресу, екології, демографії, розвитку культури, людського інтелекту. Перенесення дії цих факторів у майбутнє і стало головним методом створення різних технократичних утопій.

Таким чином, буржуазні концепції майбутнього є сучасною формою соціальної утопії, яка екстраполює сучасне на майбутнє, «усуває» всі мінуси й «посилює» плюси існуючого суспільства. Безперечно, у буржуазній футуроло-

гії знаходять свій вияв реальні проблеми капіталістичного суспільства, яке зіткнулося з суперечністю між великими матеріальними можливостями, що випливають з високого рівня науково-технічного і економічного розвитку, і реальною тенденцією до зростання, за висловлюванням Ф. Енгельса, «незабезпеченості існування» людини, зумовленою природою пануючих суспільних відносин. Проте, хоч ці концепції й відбивають реальні проблеми капіталізму, соціальні процеси в них перекручуються. Отже, футурологія залишається соціальною утопією, оскільки вона лише абстрактно намагається привести у гармонійну відповідність розвиток науки, техніки, економіки до «іммманентних» потреб вільного розвитку людини, що також тлумачиться абстрактно.

●

Перші кроки капіталістичних країн у напрямі науково-технічної революції спричинили появу індустріально-техніцистських концепцій Р. Арона, Ф. Перру, Ж. Фурастьє, А. Турена, Д. Бела, Р. Тортро, У. Ростоу, Г. Кана та інших. Утопізм цих теоретичних побудов полягає в тому, що автори абсолютизують роль науки і техніки в соціальному житті. Науково-технічний розвиток, на їх думку, розв'язує всі соціальні проблеми і робить неможливою, навіть непотрібною класову боротьбу й соціальну революцію. Абсолютизуючи соціальне значення науково-технічної революції, вони зводять світовий революційний процес до науково-технічного перевороту.

Буржуазні ідеологи хотіли б використати науково-технічний прогрес як допінг і з його допомогою продемонструвати життєздатність історично приреченого ладу. Таке тлумачення науково-технічної революції сформувалося в рамках так званої індустріальної ідеології. Проте з часом представники цього напряму поділилися на «оптимістів» (технократів) і «песимістів» (технофобів). Перші розглядають науково-технічний прогрес як універсальний фактор, здатний оздоровити і зміцнити природу капіталізму, усунути соціальні суперечності буржуазного суспільства, створити «багате» майбутнє для всіх, але за наявності соціально-економічної нерівності й класового панування власть імущих. Другі дивляться на техніку з нігілістичних позицій, проповідують страх і невіру як у науково-технічний, так і в соціальний прогрес, негативно оцінюють наслідки науково-технічної революції, і, критикуючи сучасний капіталізм, протиставляють йому реакційні утопії та антинаукові ілюзії.

У руслі технократичної течії створюється більшість концепцій офіціозної футурології сучасного державно-монополістичного ладу, яка виробляє соціально-політичні доктрини й впливає на політику і практику панівних кіл. Нігілістичну оцінку сучасних суспільних процесів дають головним чином представники ліворадикальної або ліберально-буржуазної критики державного монополізму з позицій соціал-реформізму, буржуазного індивідуалізму або дрібнобуржуазного анархізму.

Усіх представників цих течій об'єднує прагнення передбачити майбутнє і знайти вихід із загальної кризи капіталізму. Державно-монополістичний капітал всіляко підтримує і заохочує футурологічні дослідження, щедро фінансує наукові центри і друковані органи футурологів. Не через любов до науки — він намагається утримати під своїм контролем стрімкий хід подій. Футурологічні концепції покликані виконати соціальне замовлення реакційної буржуазії, тобто виправдати її надії на те, що саме футурологія як «політика, що спрямована в майбутнє», повинна стати панівною.

Ідеї «індустріалізму» в технократичних концепціях зводяться до апології капіталізму з його нібито безмежними прогресивними можливостями. Проте деякі автори індустріально-техніцистських утопій уже не обмежуються відвертою апологетикою існуючого буржуазного ладу, а поєднують її з критикою окремих недоліків капіталізму, які, на їхню думку, будуть усунуті в ході дальшого розвитку науково-технічної революції.

Їх оптимізм, щоправда, затьмарюється неприхованою тривогою за долю людини та її духовних цінностей в умовах сучасної буржуазної цивілізації. Так, футуролог-технократ Ж. Фурастьє пише, що «криза сучасності — це криза не тільки економіки, а й суспільства в цілому». У цій фразі, як у краплі води, відбиваються вади концептуального характеру. Оскільки для футурологів-технократів класи існують як абстрактна сума «індивідів як таких», а сучасне капіталістичне суспільство — як «суспільство взагалі», то кризу, виявляється, переживає не капіталізм, а все людство, яке нібито втратило перспективу розвитку. Таку перспективу насправді втратив капіталізм, а не людство. Перед людством відкрилася нова перспектива — соціалістичне перетворення суспільства, побудова комунізму.

Однією з характерних рис ідеології сучасного буржуазного суспільства є не тільки пристосування до глибокої духовної кризи капіталістичної системи, а й використання цієї кризи в своїх цілях. Поряд з примітивною оптимістичною проповіддю перспектив капіталізму буржуазна офіційна ідеологія намагається спиратися тепер і на песимістичні концепції суспільного розвитку (навіть різко ворожі щодо неї за своїм зовнішнім проявом). Вона спрямовує їхнє вістря не проти соціального ладу, а проти особи і суспільства як таких. Такі теорії не турбують правлячий клас, а за сучасних обставин задовольняють його. І ось чому. По-перше, як клас регресивний, реакційний він не позбавлений почуття страху перед майбутнім. А по-друге, ці настрої мають викликати соціальну пасивність, відразу до ідеї людського прогресу.

●

Зворотною стороною «індустріального оптимізму» є «технологічний песимізм» (технофобія), його представники вбачають у науці і техніці лихого демона, який загрожує знищенням людини і всього живого на землі. Поняття техніки при цьому міфологізується, її вважають скринькою Пандори, відкриття якої загрожує катастрофою всьому людському. Наука і техніка оголошуються ворожими людині. Гонитва за впровадженням досягнень науково-технічного прогресу, вважає один з типових представників антисцієнтизму Л. Мемфорд, призвела до того, що «не тільки мільйони людей живуть у тіні тотальної катастрофи, але й повітря, яким вони дихають, вода, яку вони п'ють, та їжа отруєні в результаті неправильного використання наукових знань».

Відомо, що за певних умов науково-технічний прогрес руйнує природні умови, в яких існує все жи-

ве. Проте «індустріальні» песимісти цілком ігнорують ту обставину, що соціальні наслідки взаємодії людини і природи в умовах капіталізму й соціалізму зовсім різні. Капіталізм нівечить стосунки між людьми, вигублює природу. І це триватиме доти, поки існує капіталізм; це замовчують теоретики-технофоби. Більше того, вони намагаються довести, що не люди, а технологія руйнує природні умови. Марксизм-ленінізм вчить, що реальною альтернативою усіх лих, причиною яких є капіталізм, може бути тільки соціалістична перебудова суспільства в світовому масштабі.

Як бачимо, технофоби виступають під прапором соціального песимізму, що є витонченою формою апології існуючих капіталістичних відносин. Вона дуже вигідна тим, хто, заперечуючи буржуазні ідеали, не виявив своєї соціальної орієнтації. Критика технофобів, незважаючи на весь свій позірний радикалізм, має абстрактний характер, оскільки вона здійснюється не з класових позицій прогресивного класу, яким є пролетаріат, а з позицій «людини взагалі». Ось чому вона не дає реальної картини сучасного буржуазного суспільства, не розкриває справжніх причин, що зумовили злиденне матеріальне і духовне становище трудящих. Така критика, говорячи словами К. Маркса, «вміє обмірковувати і засуджувати сучасність, але не вміє зрозуміти її».

●

Засвідчивши гостру економічну, ідеологічну, культурну і духовну кризу, яку неможливо подолати або хоча б послабити, теоретики технофобії, критикуючи ідеї «індустріалізму», зосереджують всю увагу на тих проблемах, які, на їх думку, є причиною духовної кризи нібито не тільки буржуазного, а й соціалістичного суспільства. Це, на їх погляд, гонитва за економічним прогресом, що викликає негативні наслідки в інших сферах людської діяльності, проблема економічної кризи, кризи гуманізму, маніпулювання свідомістю особи, дегуманізація людини за умов сучасної науково-технічної революції.

На духовну деградацію людини сучасного буржуазного суспільства вказує відомий «індустріальний» песиміст Бертран де Жувенель. Економічний прогрес, зазначає він, не сприяв, як це гадають, зростанню культури. Трагедія духовного життя сучасної людини, вважає Б. де Жувенель, полягає в тому, що існує величезна прірва між економічним прогресом і культурою. Що ж пропонує французький футуролог для того, щоб «суспільство знайшло справжню традиційну культуру»? Якщо техніка для Б. де Жувенеля є лише засіб для досягнення певних соціальних цілей, то, можливо, він радикально розглядає проблеми власності, влади? Аж ніяк. Власність, на його думку, — вже не привілей у суспільстві, в якому «кожному індивіду забезпечено не тільки фізичне існування, а й доступ до всього, що сприяє розвитку його здібностей», а влада є лише «перепоною справжнього життя».

На противагу технофобам причини кризи, що охопила капіталізм, треба шукати не в розширенні сфери застосування науки і техніки і високих темпах економічного зростання і споживання, не в «демографічному вибуху», не у «вузьких рамках природи», які нібито стримують розвиток індустрії. Вони — в самій природі капіталізму, його суспільній системі з його однобокою орієнтацією на добування максимальних доходів, експлуатацією робочої сили, хижацьким ставленням до природних ресурсів, приватновласницькою структурою, прагматичним підходом до людини як виробника.

Прогрес економіки, на думку технофобів, загрожує людству загальною катастрофою. Так, один з противників технократичних утопій Р. Дюмон закликає терміново шукати вихід із критичної ситуації, в якій перебуває капіталістичне суспільство. Оптимізм футурологів Г. Кана, Е. Вінера він називає «божевільним», оскільки технократія призводить до виснаження грунту, мінеральних ресурсів, перенаселення і забруднення навколишнього середовища. Існує, як він пише, загроза дальшого зростання злиденності поряд із зростанням багатства і марнотратства. Найбільш чіткий прояв ця тенденція дістала в роботі Римського клубу (1973—1974 рр.). Виконуючи замовлення міжнародного капіталу, який фінансував дослідження, група соціологів, демографів, економістів, очолювана Д. Медоузом, зробила першу доповідь з питань «майбутнього розвитку світу». Цю доповідь за «надто примітивну і умовну модель світу» піддали критиці навіть так звані алермісти — противники теорій індустріалізму. З часом соціологи, психологи, економісти і математики Заходу дістали нове соціальне замовлення панівних класів — підготувати ще одну доповідь, яка б була футурологічною бомбою більшої потужності. Здійснити це замовлення доручили групі вчених, яку очолили професор математики М. Месарович (США) і професор механіки Е. Пестель (ФРН). Автори цієї доповіді, певна річ, не змогли ні подолати методологічних хиб своїх попередників, ні виробити нової стратегії. В ній знову лунають заклики до «нового гуманізму», «революції у свідомості людей», до створення «нової життєвої філософії» тощо. Замість ідеї «нульового зростання» група Пестеля і Месаровича пропонує концепцію «органічного зростання», що залишає місце для вільного маневрування. І перша, і друга концепції свідчать про визнання історичної приреченості капіталізму, про те, що можливості його вичерпані. Нагнітання страху перед майбутнім, драматизація реальних проблем потрібні панівному класу для наступу на інтереси трудящих.

Критикуючи так зване «суспільство споживання» сучасного капіталізму, технофоби намагаються приховати справжні причини кризи всієї буржуазної системи. Причиною всіх соціальних лих, запевняють вони, є обмеженість природних ресурсів, надмірний розвиток науки і техніки. Ця особливість псевдокритики технофобами «індустріального суспільства» дістає свій вияв і в їх рецептах, які нібито мають оздоровити сучасний буржуазний лад.

●

Буржуазна пропаганда силкується прищепити трудящим буржуазно-міщанський спосіб життя, психологію споживання, спекулює на факті певного піднесення життєвого рівня деяких соціальних груп трудящих, якого було досягнуто в результаті класової боротьби і сприятливої економічної кон'юнктури. Ось чому пропаганда буржуазного способу життя є не тільки засобом духовного поневолення, а й інструментом експлуатації трудящих.

Слід відзначити, що, подаючи деякі сторони буржуазного способу життя як всезагальну модель

існування «західного світу» (незважаючи на наявність економічної і духовної кризи), буржуазна пропаганда все ще використовує поняття «західний спосіб життя» як зброю у боротьбі проти ідей наукового комунізму. Щодо поняття «якості життя», то в сучасній буржуазній соціології воно є складовою частиною футурологічного ідеалу як у теоріях технократів, так і технофобів. Це поняття, як ми вже зазначали, тлумачиться по-різному, але найбільш уживані футурологами характеристики щодо «якості життя» зводяться до «поліпшення шансів на освіту», «поліпшення охорони здоров'я», «перегляду проблем дозвілля» тощо. Тобто все зводиться до різних реформ, які, маючи певну цінність, не виходять, проте, за рамки капіталістичного ладу.

Характерно, що і технократи, і технофоби критикують окремі аспекти суспільного життя не капіталістичного ладу, а «суспільства взагалі». При цьому вони ігнорують історичну реальність — існування двох протилежних соціально-економічних систем, кожна з яких являє собою якісно особливий соціальний організм, що розвивається відповідно до своїх специфічних закономірностей. Ось чому всі рецепти і технократів, і технофобів, покликані оздоровити капіталістичне суспільство, в тому числі концепції «психо-соціального зростання», «якості життя», утопічні.

Суперечливий характер науково-технічного прогресу в сучасному буржуазному світі деякі футурологи, особливо технофоби, розглядають як фатальність. Порятунок людства вони вбачають у поверненні до релігії, без її установок і моралі, вважають вони, світ приречений на війну і морок. Навіть такі футурологи-технократи, як Ж. Фурастьє, занепокоєні тим, що в капіталістичному суспільстві «людина повністю прив'язана до орбіти споживання, що змушує ставити проблему — як повернути людство до релігії».

Деякі футурологи (наприклад, А. Печеї) вважають, що сенс майбутнього слід шукати в духовних цінностях східних релігій, метафізичній культурі Азії та примітивних африканських племен, у них вони вбачають джерело неминучої мудрості. Для Ф. Хетмана вихід з «кризи індустріальних країн» — у культивуванні простого сільського способу життя. Не оптимістичніший у своєму баченні майбутнього і Е. Мюрез, який пише, що «2000-й рік, як 1000-й, почнеться відродженням страху... Людство має повернутися в Нове Середньовіччя, що було епохою гармонійного прогресу». Ідеалізація минулого — така ж утопія, як і футурологічний ідеал індустріально-техніцистських концепцій суспільного розвитку. Протест проти спотворених форм індустріалізації, характерних для сучасного буржуазного світу, проти демона його економіки — конкуренції, що позбавляє людину стабільного існування, породжує тугу за простим патріархальним світом, в основі якого лежать здорові і щирі стосунки між людьми.

Подібні настрої сприяють не тільки відродженню дрібнобуржуазних теорій, а й призводять до заперечення будь-якої диференціації духовних інтересів. На цій основі виникає антиінтелектуалізм, заперечення матеріальної і духовної культури, що дістало найбільш чіткий прояв в ідеології сучасного дрібнобуржуазного анархізму. Тим, хто виступає проти потворних потреб буржуазного суспільства, теоретики сучасного анархізму підсовують свою концепцію — філософію аскетизму, пройняту індивідуалізмом та анархізмом. Така концепція задовольняє і буржуазну ідеологію. В умовах зростаючої кризи, що охопила капіталізм, кризи сировини, енергетики, фінансово-валютної системи, мілітаризації економіки доктрини «суспільства споживання» не забезпечили обіцяне збільшення «масового споживання».

●

Ідеологи буржуазії, як зазначалося раніше, почали говорити про раціоналізацію процесу споживання, про скорочення виробництва, про необхідність переглянути поняття життєвого рівня.

Буржуазна ідеологія поповнила свій пропагандистський арсенал філософією аскетизму. Все це свідчить про ідейно-політичну кризу буржуазного суспільства, яка повсякчас посилюється. На XXV з'їзді КПРС відзначалося, що вона уражає інститути влади, буржуазні політичні партії, розхитує елементарні моральні норми... Триває занепад духовної культури, зростає злочинність. Комуністи далекі від того, щоб передрікати «автоматичний крах» капіталізму. У нього є ще чималі резерви. Однак події останніх років з новою силою підтверджують, що капіталізм — це суспільство, позбавлене майбутнього.

Отже, теоретичні побудови анархістів з їх позірним радикалізмом, соціальним нігілізмом у багатьох пунктах збігаються з ідеологією технофобії та ліворадикальних «критиків» капіталізму. І тих і тих об'єднує одне — проповідь реформованого капіталізму. За цією проповіддю — клас, зацікавлений у своєму збереженні. На небезпеку подібних реформ, що їх пропонують ліберально-буржуазні теоретики, ліворадикали та технократи, вказував В. І. Ленін, який писав, що «не можна імперіалізм перетворити відповідно до інтересів робітничого класу... Боротьба повинна бути революційною». Саме страх перед цією боротьбою, ігнорування ролі народних мас у вирішенні своєї долі об'єднує ліберально-буржуазних критиків капіталізму, дрібнобуржуазних анархістів і технократів.

В умовах протиборства із соціалізмом панівні кола країн капіталу як ніколи бояться переростання класової боротьби в масовий революційний рух. Звідси — спроби буржуазії застосувати всіляко замасковані форми експлуатації і гноблення трудящих, готовність у ряді випадків іти навіть на часткові реформи, аби тільки утримати маси під своїм ідейним і політичним контролем. Ось чому марксистську критику теоретичних побудов буржуазних футурологів слід спрямовувати на викриття їх реакційно-утопічного, антикомуністичного характеру, щоб звільнити трудящих країн капіталу від згубного впливу буржуазної ідеології і повести їх на боротьбу за революційне перетворення світу.

■

Суспільство без майбутнього

З перемогою Великого Жовтня, котрий докорінно змінив хід розвитку всього людства, імперіалізм назавжди втратив історичну ініціативу, змушений був зайняти оборонні позиції. Пріоритет перейшов до антиімперіалістичних сил, передовсім — до світового соціалізму. В той же час сучасний капіталізм, досягнувши високого ступеня державно-монополістичного розвитку, був і залишається небезпечним і сильним. Вивчення нових явищ, пов'язаних з його сьогоднішнім і завтрашнім станом, має величезне теоретичне і революційно-практичне значення. Ось чому з великим інтересом читається фундаментальна монографія **«Ленінська теорія імперіалізму і сучасність»**, підготовлена нещодавно авторським колективом Інституту світової економіки і міжнародних відносин АН СРСР.

Виходячи з ленінської методології аналізу імперіалізму, автори монографії грунтовно висвітлюють проблеми сучасної концентрації і монополізації капіталістичного виробництва, розвиток банківської діяльності, посилення фінансової олігархії, аналізують нинішній стан державно-монополістичного капіталізму і нерівномірність його розвитку. Водночас монографія розкриває взаємозв'язок між імперіалізмом і виникненням світових війн, показує особливості зовнішньої політики капіталістичних держав у сучасних умовах, глибоко висвітлює нові прояви паразитизму і загнивання сучасного капіталізму, дальшого поглиблення його загальної кризи.

Автори монографії оперують великою кількістю переконливих фактів і цифр, узятих переважно з повоєнного життя США, ФРН, Англії, Франції, Японії та інших капіталістичних країн. І в цьому — велика цінність монографії, котра забезпечує гнучкий і органічний зв'язок між класичними ленінськими визначеннями імперіалізму і сучасністю.

Які ж основні висновки містяться у цій праці? В умовах поглиблення загальної кризи капіталізму, постійного загострення його політичної і економічної нестійкості особливо швидко розвивається процес його державно-монополістичного переродження. Він проявляється у дальшому зростанні концентрації виробництва, посиленні фінансового каліталу і фінансової олігархії, збільшенні вивезення капіталу, прискоренні процесу усуспільнення капіталістичного виробництва і розширення державного втручання в економіку.

Однак усі намагання сучасного капіталізму йти в ногу з часом, пристосовуючись до умов світового революційного процесу, не усувають його суперечностей і невиліковних пороків. У першій половині 70-х років у капіталістичному світі вибухнула економічна криза, «гостроту і глибину якої, як підкреслювалося на XXV з'їзді КПРС, можна порівняти лише з кризою початку 30-х років... Різке скорочення виробництва і зростання безробіття у більшості капіталістичних країн переплелися з такими... потрясіннями світового капіталістичного господарства, як валютна, енергетична, сировинна кризи». Дедалі очевиднішою стає нестабільність капіталізму. Одночасно посилилась ідейно-політична криза буржуазного суспільства. Триває занепад духовної культури, зростає злочинність. Капіталізм дедалі наочніше проявляє себе як суспільство без майбутнього. На основі всебічного розгляду нових тенденцій розвитку сучасного імперіалізму в монографії переконливо підкреслюється, що майбутнє людства — за соціалізмом.

Алла ПОПОВА.

БЯЛКОВСЬКА В. С. Планування міжгалузевих виробництв. М., «Экономика», 1977.

У народному господарстві нашої країни вагоме місце займають міжгалузеві виробництва. Вони випускають вироби, котрі широко застосовують при виготовленні різноманітних машин і приладів. До номенклатури найбільш поширених видів продукції міжгалузевого поизначення входять чавунне, сталеве і кольорове литво, машинобудівні деталі, допоміжний інструмент тощо. У загальному валовому випуску продукції машинобудування частка міжгалузевих виробів дорівнює 20 процентам.

Книга доктора економічних наук В. С. Бялковської присвячена комплексному дослідженню шляхів і методів удосконалення перспективного планування і прогнозування розвитку міжгалузевих виробництв. Головну увагу в праці приділено зміцненню технічної бази випуску продукції міжгалузевого призначення.

Останнім часом значно підвищився рівень спеціалізації і концентрації виробництва. Цього досягнуто завдяки організації централізованого виготовлення вузлів, деталей та заготовок. Питома вага, наприклад, спеціалізованого випуску чавунного литва підвищилась з 1965 по 1975 рік з 0,8 до 4 процентів, поковок і штамповок — з 2,5 до 3,5 процента. Підвищився рівень техніко-економічних показників. Так, у спеціалізованому виробництві литва продуктивність праці майже вдвоє вища, а собівартість майже на 40 процентів нижча, ніж у неспеціалізованому. Разом з тим у виробництві продукції міжгалузевого призначення є значні резерви. Одним із них є ліквідація розосередженості випуску цієї продукції, яку зараз виготовляють більш ніж на 17 000 підприємств, більшість з яких — дрібні цехи і дільниці.

Значне місце в книзі присвячено проблемам удосконалення прогнозування, яке має враховувати потреби в міжгалузевій продукції, матеріальних, трудових та фінансових ресурсах.

В останньому розділі книги автор робить висновок, що одним з головних напрямів розвитку спеціалізації виготовлення продукції міжгалузевого призначення слід вважати створення в майбутньому єдиного органу по керівництву міжгалузевими виробництвами, органу, який цілком відповідав би за планування, розвиток і організацію діяльності цих виробництв, а також за проведення єдиної технічної політики в цій галузі.

Світлана ЛАЗУРЕНКО.

«Кам'яні могили»

Легенди і дійсність степового заповідника

ТУТЕШНІ мешканці називають їх горами. Коли вони з'являються на горизонті, здається, ось вийдеш за оцей узгірок — і вже опинишся біля них. Але звивиста степова грунтівка ще напетляє кілька кілометрів, перш ніж виведе до акуратної таблички: «Заповідник «Кам'яні могили» Академії наук УРСР».

Однак Кам'яні могили — і не могили, і не гори. Вони — часточка Приазовської височини, що піднялася вподовж північного узбережжя Азовського моря. Кілька курганів, немов закам'янілі велети, підставили свої оголені гранітні спини сонцю, дощу і вітру. А побіля ніг розіслалася квітчаста ковдра цілинного степу.

Він зберігся тут таким, яким був сто, тисячу, можливо, мільйон років тому. Саме кам'яні велетні й врятували його від наступу людини, що багато літ тому розорала навколишні землі. Найвищий з них сягає 300 метрів над рівнем моря.

Гранітні громадини у заповіднику займають 200 гектарів з усіх 456. Але ця невелика кам'яниста територія має все, аби йменуватися мініатюрною гірською країною — ущелини й урвища, стрімкі підйоми і схили, печери і гроти, а також властиву горам рослинність. Уважне око побачить у обрисах кам'яних брил постаті людей, звірів, різноманітні речі. Ось жаба з жабеням, там — динозавр, а он — ніби театральна маска. Вершина одного підвищення нагадує велетенське крісло. Його назвали Чінгісхановим. До речі, назва зовсім невипадкова...

...Кам'яні могили — одне з місць, де, як гадають, відбулася відома битва російських дружин і половців з монголо-татарами в 1223 році. Історичні джерела нагадують, що після того, як у 1222 році монголо-татари розбили половців, їхній хан Кобяк відступив до Дніпра, сподіваючись на допомогу руських військ. На раді російські князі вирішили виступити проти спільного ворога. «Луче ны бы есть прияти я на чюжой землъ, нежели на своей», — передав літопис їх рішення.

У квітні 1223 року дружини київського, галицького, волинського, чернігівського, путивльського, смоленського, курського і трубчевського князів виступили у похід. Битва з головними силами монголо-татар — Чінгісхановими загонами, очолюваними Джебе і Субеде, відбулася 31 травня (за іншими даними — 16 червня) на берегах Калки. «Бысть на Калках брань великая...» — повідали нам літописи.

Війська Мстислава Удалого і Данила Романовича, а також половецькі розпочали її самі, не очікуючи дружин інших князів. Звиклі до постійних боїв і легких перемог, орди завойовників перейшли у наступ. Не встояли половці, повернулися спинами до нападників, побігли, підминаючи лави галицько-волинських полків. Руські воїни спробували були протистояти ворогові, та не стачило сил...

Тоді монголо-татари підступили до табору київського князя Мстислава Романовича, що розташувався на правому березі Калки. Приступом вирішили здобути добре укріплені позиції. Запеклим був бій, три дні безперестану лилася кров. Стомилися й ті й ті, домовилися про перемир'я. Повірили руські дружинники даному слову. Та коли почали виходити з табору, монголо-татари віроломно напали на них і перебили. Ось тоді начебто і сидів у кам'яному кріслі Чінгісхан.

Вважається, що Калки, де сталася «брань великая», це й є Кальчик з притоками Калець і Малий Кальчик, які протікають неподалік, а «место каменистое», де стояв табором князь київський, — то і є Кам'яні могили.

Кам'яні могили.

«Крісло» Чінгісхана.

Різнотрав'я.

Що ж, цілком вірогідне припущення. Місце дуже вдале: з усіх боків воно захищене кам'яними загатами, з підвищення добре проглядається навколишня місцевість.

Але доказів, що саме тут відбулася битва, — поки що ніяких. Хіба що назви річок, які в сукупності літописець міг найменувати «Калками», та ще легенди...

З 1951 року «Кам'яні могили» — відділення Українського державного степового заповідника. На цій невеликій діляночці суходолу росте близько півтисячі видів рослин. Це представники степової і болотної флори, кам'янистих гір і альпійських луків, лісів і пустель. Зачудуєшся, потрапивши сюди весняної чи літньої пори. У степовій частині заповідника ростуть сиві пасма ковили Лесінга та волосистої, поміж яких пробиваються волотки стоколосу, вівсяниці, тонконогу, пирію. Різнотрав'я дуже багате: щавлія і люцерна, солонечник і чебрець, синець і вероніка, залізняк і разочки різнобарвних зірочок кермеків, змінюючи одне одного, насичують повітря непередаваними пахощами.

У низовинах, де збирається дощова вода, в долині річки Каратиш — свої поселенці, любителі вологи: лисохвіст луковий, куничник, валеріана повзуча, лядвенець, косарики, рогіз вузько- і широколистий, очеретяні хащі.

Вище, на гранітних майданчиках, селяться невибагливі квартиранти — мох, лишайник. Але як змінюють вони вигляд гір після дощу, коли ковтнуть свіженької водички! Очі відбирає барвистий килим. У заповіднику налічується шістдесят видів лишайників, двадцять — мохів. І кожній рослині властиве щось своє, неповторне. Щоправда, й сюди, на вершину, вітер іноді заносить насіння квіткових рослин. Досить кількох крапельок дощу, аби вони пустили коріння, зачепившися за якусь крихту грунту. І тоді на голому граніті цвітуть авринія, вушанка, марена, бедринець, дикий льон і цибуля, роговик, нечуйвітер.

Ніби відгомін найдавніших епох — папороті. Їх не відразу примітиш — ховаються подалі від пекучого сонця під карнизами гранітних брил, в ущелинах і тріщинах. Довкіл вони зовсім не зустрічаються, а в заповіднику їх аж вісім видів.

З папороттю пов'язана одна із легенд, яких немало складено про це дивовижне місце. Нібито в розсипищах кам'яних брил зберігаються незліченні скарби. Де вони — ніхто не знає. Довідається про них лише той, кому поталанить зірвати червоний цвіт папороті, що розкривається на мить у ніч проти Івана Купала.

Закортіло заволодіти скарбами двом друзям. Пощастило їм діждатися слушної години, не пропустили вони яскравого зблиску вогника-цвіту таємничої рослини. Зірвали по квіточці, і розчахнулися перед ними кам'яні двері у підземелля. А там — золото, перли, діаманти. Не втерпів один із них — почав набивати коштовностями кишені. Так захопився, що й чарівну квітку випустив з рук, затоптав ногами. І розверзлося каміння під ним, проковтнувши жадюгу з награбованим... А його товариш, забувши про все на світі, довго милувався небаченим дивом. Схаменувся лише на світанку. «Візьму щось собі на спомин», — вирішив. Узяв жменьку самоцвітів в одну руку, в другій затиснув зірвану квітку. І вона висвітила йому шлях, вивела з кам'яного підземелля...

Папороті стали справжнім розсипищем коштовностей для заповідника. Один з видів — вудсія альпійська — тут ніби на острівці: її родичі мешкають за сотні кілометрів звідси. Інший вид, костенець Гейфлера, зустрічається ще тільки в одному місці на Україні — на річці Міус у Ворошиловградській області.

Для вчених велику цінність становлять ендемічні рослини Кам'яних могил. Це деревій голий і волошка несправжньо-блідолускова. Нічого незвичайного, на перший погляд, немає в непримітних жовтеньких і блідофіалкових квітах. А ось на землі вони більше ніде не ростуть.

У заповіднику є багато деревних рослин, — деякі з них ростуть тільки в лісі. Шипшина і кизильник чорноплідний, глід, терен і ожина, шовковиця, в'яз і жостер, бирючина і осика — «традиційні» для цієї місцевості і рідкісні дерева та кущі прекрасно тут співіснують.

Цікавий і своєрідний тваринний світ заповідника. Одні птахи і звірі — аборигени, інші — пришельці, ще інші обирають Кам'яні могили за пункт перепочинку на далекому шляху. Заєць, їжак, вуж, змія, ящірка, ховрах, тхір, лисиця — давні мешканці Могил. А ось єнот (його батьківщина — Примор'я) оселився тут недавно. Останнім часом заходять сюди лосі, косулі. А навесні залітають, щоб набратися сил, дикі качки, рожеві шпаки.

Така різноманітність та унікальність рослинного і тваринного світу постійно приваблює сюди учених — ботаніків, зоологів, для них Кам'яні могили стали науковою базою. Тут вони вивчають питання охорони флори і фауни, добирають рослини, які можна буде ввести в культуру, спостерігають за динамікою рослинності, досліджують вплив одного виду на інший, закони співжиття тощо. Зібрані в цьому місці рослинні багатства, на думку екскурсовода, техніка-наглядача, агронома за освітою Мрії (саме Мрії) Олександрівни Касянюк, — це справжні народні скарби, які треба берегти, щоб передати їх потім дітям і онукам.

Микола
ФЕДОРЕНКО.

Невидимі окуляри

У київського лікаря-офтальмолога Анатолія Новицького велика пошта: листи, листівки, телеграми. І не тільки з міст і сіл нашої країни, а й з Угорщини, Болгарії, НДР, Канади, Сенегалу. А. С. Новицький керує Київською лабораторією контактних лінз, що стала на Україні науково-методичним центром контології — науки, яка повертає зір людині за допомогою... невидимих окулярів.

Розділ перший,

в якому йдеться про органи зору та їх можливості у пізнанні людиною навколишнього світу.

Людина завжди прагнула пізнати світ. А «дізнатися» дуже часто означає «побачити». З усіх органів чуття зір дає найповніше, найяскравіше уявлення про предмет і явище. Близько 87 процентів вражень, які людина отримує від зовнішнього світу, — зорові. Очима людина сприймає світло, колір, форму, величину предметів, їх взаємне розташування та інші суто зовнішні характеристики.

Здавна славилися в Росії златоустівські майстри, чиї клинки з булатної криці були відомі в усьому світі. Так от, ці майстри, загартовуючи метал, визначали його температуру на око. Адже відповідних приладів на той час не було. Це сьогодні ми з певністю можемо сказати, що, наприклад, за темно-червоного світіння температура сталі перевищує 500° С. Можливості нашого ока надзвичайно великі. Ми можемо орієнтуватися на незнайомій місцевості вночі, коли світять зірки. Око здатне змінювати свою чутливість залежно від яскравості предметів. Воно може розрізняти зміну яскравості в один процент. Чим далі ми стоїмо від предмета, чим менший кут зору, тим менше розрізняємо подробиць. Якщо кут зору дещо менший від однієї кутової мінути, предмет зливається з фоном і стає невидимим. Роздивлятися предмет неозброєним оком найкраще з відстані 20—25 сантиметрів. Людина з добрим зором читає газету на відстані 1,5 метра за кутового розміру літер близько трьох кутових мінут (відстань до літер у тисячу разів перевищує їх розмір). Люди з винятково гострим зором бачитимуть Венеру, коли вона знаходиться між Сонцем і Землею, планета матиме вигляд серпа, схожого на місячний.

Очі людини мають й іншу дивовижну властивість — розрізняти кольори. Сітківка нашого ока має три типи зорових нервів. Одні з них сильніше подразнюються червоними променями, другі — зеленими, треті — синьо-фіолетовими. Коли всі зорові нерви подразнюються однаково, ми бачимо білий колір (або сірий, якщо бракує світла), коли вони не подразнюються — чорний.

Більшість розрізняє у веселці сім кольорів: червоний, оранжевий, жовтий, зелений, голубий, синій, фіолетовий. А є люди, котрі бачать у ній тільки червоний, зелений і синій кольори, решта для них — лише відтінки. Спеціалісти, які вивчали картини Рєпіна, твердять, що він розрізняв до двох тисяч відтінків, звичайна людина розрізняє не більше як 200. Є люди, що страждають на дальтонізм. Весь світ вони бачать в ахроматичній гамі, тобто біло-сіро-чорним. Для тих, у кого так званий червоно-зелений або синьо-оранжевий дальтонізм, червоний і зелений або синій і оранжевий кольори зливаються в один зелений або оранжевий.

Протягом більшої частини своєї історії людина пізнавала навколишній світ неозброєним оком. А ми вже знаємо, що це і багато і в той же час дуже мало. Особливо це стосується людей, котрі з тих чи інших причин мають слабкий зір.

Розділ другий,

де розповідається про п'ять періодів з біографії звичайних окулярів, які допомогли людині посилити свій зір, зазирнути в космос та мікросвіт і міцно увійшли в наше життя.

Милуючись картиною Моне «Руанський собор», я звернув увагу на одну деталь: гострі контури собору нечіткі, вони мов би поринають у рожево-білий серпанок. А тепер уявіть собі, що я давно все бачу саме так, як Моне бачив свій собор. Діагноз — короткозорість. Хвороба цивілізації, данина, яку ми віддаємо культурі.

Свідчить про це — красномовна статистика: в Японії 40 процентів населення носить окуляри, в університетах Цюріха (Швейцарія) короткозорих — 24 проценти. У нашій країні кожний п'ятий випускник середньої школи страждає від цієї хвороби. І якщо раніше по окулярах визначали професію і класову приналежність людини, то нині вони міцно увійшли в побут, стали звичною деталлю зовнішнього вигляду чоловіків і жінок — молодих і похилого віку, вчених і студентів, робітників і навіть спортсменів, шоферів, льотчиків.

Вперше застосували окуляри художники та ілюстратори книг середньовіччя ще тоді, коли поняття «окуляри» не існувало. Під час роботи вони тримали між оком і книгою вгнуте скло, наповнене водою. Виходило не що інше, як плюсова окулярна лінза для корекції далекозорості.

У давніх хроніках згадується католицький священик Савонарола, котрий ще 1490 року в своїй проповіді, виголошеній в Неаполі, говорив про окулярні стекла. Він радив прикріпляти їх до козирка капелюха. Можливо, це й була перша окулярна оправа. Хоча історичні пам'ятки засвідчують, що окуляри існували й раніше. На фресці італійського художника Томазо з Модени (1352 р.) зображений кардинал Угоне з книгою. Лівою рукою він тримає проти ока скельце, вставлене у дерев'яну оправу. А власне окулярні лінзи без оправи винайшли ще раніше — у 80-х роках XIII століття.

Своєрідною окулярною лінзою користувався і римський імператор Нерон. Він завжди мав при собі великий ізумруд і, коли хотів краще розгледіти співрозмовника, підносив його до очей. Мабуть, завдяки своїй формі ізумруд правив за лінзу. Виготовлення знаменитих венеціанських дзеркал (XIII ст.) і прикрас, знаменує собою кінець стародавнього періоду окулярів, що тривав понад 300 років, хоча ця обставина майже не вплинула на їхній зовнішній вигляд. Вони, як і раніше, були незграбні, мали олов'яну або мідну оправу і носило їх досить вузьке коло людей — аптекарі, алхіміки, книжники, лікарі.

У цей період значно вдосконалюється виробництво лінз, їх починають виготовляти не тільки у Венеції, а й у Голландії. Ось хоча б відомий філософ XVII століття Спіноза. Його знали не тільки як мислителя. Він був чудовим майстром по шліфуванню окулярних стекол. Комбінуючи різні стекла, співвітчизники Спінози Ліпперсгейм і Левенгук зробили перший телескоп і мікроскоп. Так окуляри допомогли людству розширити горизонти видимого, заглянути і в космос, і в мікросвіт. Середній період в історії розвитку окулярів характеризується масовим їх поширенням. Проте, як і колись, окуляри носили тільки ті, хто не дуже турбувався про свою зовнішність. Ось чому в цей час з'явилися лорнети — окуляри, які лише приставляють до очей, як це робив короткозорий Нерон. Захоплюватися лорнетами почали у XVIII столітті у Франції.

Лорнет став однією з ознак належності людини до «вищого світу». Тому дуже скоро ним почали користуватися не тільки ті, хто мав потребу в окулярах, а й ті, хто мав добрий зір. Згодом з'явився монокль (від грецького — один і латинського — око) — кругле оптичне скло для одного ока, а також дивний прилад, який дістав влучну назву «пенсне» (від французького — защемити ніс). Ці окуляри трималися на носі за допомогою пружини. Тепер були «озброєні» вже обидва ока.

Наскільки це було зручно, можна судити з запису тодішнього (1623 р.) літописця. «Зустрічалися люди, які окулярами так собі міцно затискували носа, що не могли вільно говорити... І ставало їм краще, коли вони підтримували їх рукою... Але я бачив й інше — котрі хитріші, шовковою стрічкою зав'язували окуляри за вухами і в такий спосіб вивільняли собі руки».

У Росії окуляри з'явилися на початку XVII століття. Першу згадку про них подибуємо в «Приходной книге товарам, взятым в Государеву мастерскую палату». «145 року (тобто 1637 р.) листопада 28 приніс із хором стольник князь Микита Іванович Одоєвський свої окуляри у піхвах срібних; на оних піхвах підписано: окуляри князя Олексія Васильовича Приимкова - Ростовського. Збоку біля клейма два леви, а на другому боці інрог із змієм б'ється; в інших окулярах по боках піхов різьблені у травах птахи. І 145 р. грудня в 1 день одні окуляри государ (Михайло Федорович) подарував духовнику своєму протопопу Микиті, а другі окуляри взяв государ собі в хороми; наказав записати Іван Михайлович Ашуков». До речі, окуляри протопопа Микити збереглися і знаходяться тепер в Збройовій палаті.

У XIX столітті окулярні оправи зазнають серйозних змін. З'явилися рогові окуляри: вони легші від металевих і не подразнюють шкіру. У 70-х роках ріг у оправі замінив напівпрозорий пластичний матеріал — целулоїд, який своїм кольором нагадував панцир черепахи. Відтоді поступово окуляри прибрали форму, до якої ми сьогодні звикли.

А справжня «демократизація» окулярів почалася в 20-х роках нашого століття. Більшими стали скельця. З'явилися різноманітні оправи — металеві, рогові, пластмасові. Окуляри поширились по всьому світу. Носити окуляри стало не тільки пристойно, а навіть модно. Нарешті окуляри пережили «фемінізацію»: останнім часом жінка в окулярах поступово витіснила жінку без окулярів.

Важко сказати, як відбуватиметься еволюція окулярів далі. Адже найсучасніші окуляри в дощ і сніг перетворюються із засобу поліпшення зору у свою пряму протилежність. Може, взагалі зникне необхідність в окулярах і буде знайдено шлях виправлення вад зору іншим способом, кращим, ніж окуляри.

Розділ третій,

в якому власне розповідається про око і спростовується думка про те, що лише окуляри поліпшують зір людини.

Древні греки вважали, що очі, як і сонце, є джерелом світла. У наш час око порівнюють з фотоапаратом, а кожний зоровий образ — із знімком. Сєченов, наприклад, підрахував, що очі дають людині близько тисячі відчуттів за хвилину — тисячу знімків.

Формою око нагадує кулю, в передній частині якої є щось на зразок об'єктива у фотоапараті — жива лінза-кришталик. Внутрішня поверхня — сітківка — відіграє роль фотоплівки. Найчутливіша частина, жовта пляма, розташована проти «об'єктива».
Світлові промені, проходячи крізь рогівку й кришталик, заломлю-

ються і сходяться у фокус. У нормальному оці фокус на жовтій плямі. Зменшене, але чітке зображення, що виникає на ній, по зоровому нерву передається у мозок. Якщо відстань між центром рогівки і жовтою плямою — вісь ока — видовжена, промені перетинаються, не сягаючи жовтої плями, і зображення на сітківці виходить розпливчастим, нечітким. Це — короткозоре око. У далекозорих вісь скорочена, а отже, фокус розташований за сітківкою. Тому зображення на ній розпливчасте.

У давнину вважали, що нормальне людське око здатне бачити найменшу зірочку в сузір'ї Великої Ведмедиці. Короткозорі її не бачать. Їх зоровий світ обмежений тим, що є поблизу. Обмежений він і в далекозорої людини. Адже очі її погано бачать далекі предмети, а ще гірше — ті, що поблизу.

Для людей з поганим зором світ «звужений» ще й тому, що вони обмежені у виборі професії. Нерідко сповнені сили й енергії молоді люди через вади зору не можуть віддатися улюбленій справі. Мікроскоп, креслярська дошка, стрільбище — ось далеко неповний перелік речей і занять, які ставлять перед очима високі вимоги і непосильні для короткозорих, далекозорих, для людей з іншими захворюваннями очей. За всіх часів людство хвилювали проблеми лікування хвороб і запобігання їм. І в багатьох випадках наука досить успішно справлялася з цим завданням. Та коли торкалося лікування очей, прийоми і методи медицини лишалися майже незмінними. Головним засобом поліпшення зору, скажімо, за тієї ж короткозорості чи далекозорості були окуляри. Щоб допомогти хворим, які мають слабкий зір, оптики збільшують кількість діоптрій у скельцях. Але чим більше діоптрій, тим товщі, а значить, важчі й менш практичні скельця. Крім того, вони віддалені від очей і не можуть дати ідеального заломлення, повністю відновити зір.

Людина мріє про окуляри, максимально наближені до ока, або ж такі, які б безпосередньо прилягали до нього. Як виявилося, контактна корекція зору має багатовікову історію.

Уперше ідею створення контактних лінз висловив Леонардо да Вінчі ще в 1508 році. Через три століття приблизно таку ж конструкцію запропонував англійський фізик Д. Гершель. Природно, що рівень наукових і технічних знань не давав змоги на той час створити легку й досконалу за конструкцією лінзу.

Цікавився цим питанням і Декарт. У своїх працях він описує контактну лінзу, відому тепер як «трубка Декарта». За оптичним принципом вона схожа на телескоп. Приставлена безпосередньо до ока, вона утворювала з ним єдину оптичну систему, що скидалася на лінзу.

Перші контактні лінзи, які формою нагадували сучасні, з'явились у 1887 році. Вчений Земиш замовив їх відомому склодуву Мюллеру. Ці лінзи можна було надягати на око під повіки. Мюллер користувався ними протягом 15 років. Виготовлені із скла лінзи також були незручні. Малі в діаметрі, важкі, вони втомлювали очі і, крім того, швидко розбивалися. Великий інтерес викликало відкриття угорця Дьорффі та американця Файблоома. У 1937—1938 роках вони запропонували і практично випробували контактні лінзи з пластмаси.

Сьогодні застосовують три види лінз. Одні з них вкривають усю видиму поверхню ока — це так звані склеральні лінзи. Другі — рогівкові, значно менші і зручніші. І третій різновид — гнучкі або м'які лінзи; їх за здатність вбирати воду називають ще гідроколоїдними (ці лінзи містять від 30 до 80 процентів вологи). Жорсткі лінзи виготовляють з пластмаси — легшого від скла матеріалу, який не взаємодіє з живою тканиною. Контактні лінзи майже непомітні, їх надягають на рогову оболонку ока; тримаються вони з допомогою слізної рідини, в якій ніби плавають (тому їх називають ще плаваючими). Лінзи, накладені просто на рогівку, дають чудову корекцію, збільшують гостроту зору. Контактні лінзи набули широкого застосування. Ними користуються десятки мільйонів чоловік в усьому світі.

Лінза являє собою прозору опуклу чашечку. Центральна частина її розташована перед рогівкою ока. Оптично оброблена, вона є ніби штучною рогівкою, що міститься перед зіницею і забезпечує збіг оптичної осі ока й оптичного центра. Рогівкова частина лінзи, маючи сферичну поверхню (рідко їй надають асферичної форми), виправляє оптичні вади рогівки ока, створюючи якнайкращі умови для розпізнавання предметів.

Проте в контактних лінз є й свої недоліки. До таких «окулярів» треба звикнути, подолати деякі неприємні відчуття. Зіпсовані чи загублені лінзи відновити значно складніше, ніж окуляри. Адже лабораторій, де їх виготовляють, ще порівняно небагато, та й кожна лінза — суто індивідуальна, її властивості залежать від особливостей ока.

Лікарі зустрічаються з чималими труднощами, коли призначають звичайні окуляри при чималій різниці у рефракції обох очей. Вважається, що навіть у дітей різниця між правим і лівим скельцями окулярів має бути якомога меншою. Тільки в такому разі можна уникнути неоднорідності зображень на сітківці одного й другого ока. Контактна лінза, перебуваючи в безпосередній близькості від рогівки, майже не впливає на різницю в розмірах зображень «картинки» на очному дні. Ця властивість контактних лінз дає змогу використовувати їх для корекції зору.

Отож основне призначення лінз— не косметичне. Вони мають компенсувати недостатню гостроту зору, до якої спричинилися захворювання рогівки ока, усувати різні ускладнення, що сталися внаслідок катаракти, допомагати тим, хто за специфікою роботи не може працювати у звичайних окулярах.

Розділ четвертий,

де розповідається про практичні проблеми контології, пошуки «вічної лінзи» і колір очей

За неповними підрахунками в нашій країні контактних лінз потребує кілька мільйонів чоловік. Коли ж узяти до уваги, що на підбір, адаптацію та виготовлення однієї пари їх іде не менш як два тижні, стане зрозуміло, що нашим лабораторіям треба докласти чималих зусиль, аби забезпечити лінзами всіх пацієнтів.

До лінз змушені вдаватися нафтовики, шахтарі, верхолази, сталевари і т. д. Від оперних співаків, наприклад, можна почути, «що

НЕЗВИЧАЙНІ «окуляри» для корекції очних захворювань створили вчені Львівського політехнічного інституту. Колектив кафедри технології переробки пластмас, очолюваний доктором технічних наук Олександром Івановичем Сошком, синтезував новий гігроскопічний матеріал для виготовлення м'яких контактних лінз.

Матеріал має добрі оптичні властивості. Виготовлені з нього лінзи поглинають до 80 процентів води. Крізь них легко проходять повітря і ліки. З такими лінзами можна, наприклад, займатися багатьма видами спорту, які вимагають різких рухів і великих навантажень.

голос від лінз став кращим». У цьому нічого дивного немає, адже вони, вийшовши на сцену, спрямовують усю увагу на вокальну майстерність.

Прислужаться контактні лінзи й спортсменам. Уявіть собі здібного футболіста, який не може грати через поганий зір. Баскетболіст скаржиться, що своєчасно не помічає м'яча і через те запізно реагує на нього. Йому запропонували контактні лінзи — почав грати набагато краще. Контактними лінзами спортсмени користуються не тільки для корекції зору, а й для захисту очей, наприклад, під час гонок тощо.

Як бачимо, контактні лінзи за «косметичними» показниками значно кращі від звичайних окулярів. І заміна їх на контактні лінзи — далеко не примха. Либонь кожному доводилося зустрічати людей із зіпсованим зором, які з тих чи інших причин соромляться одягти окуляри. Контактні лінзи у таких випадках сприяють нормальному самопочуттю людини.

Невдовзі настане час, коли науковці запропонують навіть... колір очей, виготовляючи лінзи з кольорової оптичної пластмаси.

Ви переконалися, що контактна корекція має ряд переваг перед звичайною, окулярною. Проте не слід розглядати її як панацею від усіх очних захворювань. При інтенсивних помутніннях рогівки, захворюваннях сітківки, зорового нерва, скловидного тіла, помутніннях кришталика й глибоких прозорих середовищ та ряді змін очного дна контактна корекція безсила.

Багатьох цікавить, чи можна виписати лінзи заочно. Ні. Підбір лінз — справа складна, індивідуальна: поверхня кожного ока різна, як різні очі людей, відбитки пальців чи, скажімо, голос.

Сьогодні лабораторія контактних лінз працює і над конструюванням обладнання для наукових досліджень, і над практичними проблемами контології. Цікавою є проблема «вічної лінзи». Уявіть собі, що лікар припасовує на рогівку прозору оптичну чашечку, і на цьому всі турботи пацієнта кінчаються. Недавно в Колумбії провели такі експерименти. Професор Барракер знімав верхній шар рогівки, заморожував його, а потім механічно обробляв: точив і полірував, як оптичне скло, домагаючись необхідної кривизни. Потім, користуючись звичайною технікою пересадки рогівки, припасовував її на місце. Спосіб, звичайно, оригінальний, але дуже складний. Краще обійтися без хірургічного втручання.

Щоб створити «вічну лінзу», треба підвищити її проникність. Над цим працюють в усьому світі. В США, наприклад, випущено пробний тип контактних лінз із синтетичного матеріалу, що відрізняється надзвичайною еластичністю. Їх краї такі тонкі й гнучкі, що не завдають ніяких неприємних відчуттів. Нова лінза, за словами її творців, щільно прилягає до ока й має антибактеріальні властивості. Крім того, «пори» синтетичного матеріалу пропускають досить кисню до рогової оболонки ока.

Чеський професор Віхтерле, директор інституту макромолекулярної хімії Чехословацької академії наук, запропонував виготовляти контактні лінзи з гідрофільної пластмаси, гідрогель. Ця синтетична речовина має здатність вбирати воду. І завдяки цьому набуває механічних властивостей м'якого каучуку (синтез цієї речовини було здійснено в цьому ж інституті доктором Лімом).

Пацієнти добре переносять нові контактні лінзи, і не тільки тому, що вони м'які й гнучкі. Головна їх перевага полягає в тому, що речовина, з якої вони виготовлені, пропускає до поверхні рогової оболонки живильні розчини, які містяться в сльозах. На жаль, і ці лінзи мають свої недоліки: вони не дуже добре виправляють зір, швидко псуються, деформуються. Гадаю, проте, що майбутня «вічна лінза» буде саме м'яка й еластична.

У нашій країні створено 25 лабораторій по добору і виготовленню контактних лінз. З багатьох актуальних напрямів цієї проблеми проводяться наукові дослідження. Про важливість її свідчить прийнята останнім часом постанова Ради Міністрів СРСР «Про заходи по забезпеченню населення контактними лінзами для корекції зору».

У постанові звернено основну увагу на необхідність освоєння промислового виробництва лінз. Адже сьогодні лабораторії мають недосконале обладнання, жорсткі контактні лінзи виготовляють дорогим і трудомістким методом пресування тощо. Тому, починаючи з цього року, промисловість нашої країни серійно випускатиме спеціальне медичне і технологічне устаткування. Використання сучасних методів добору й виготовлення контактних лінз дасть змогу ширше їх використовувати.

...У Київській лабораторії контактних лінз завжди багато відвідувачів. Люди йдуть сюди по консультацію, пораду і допомогу. Кожен з них прагне бачити світ в усій його неповторній красі.

Микола
ПАВЛЕНКО.

■

■ **«Коли вперше російський пролетаріат підняв Червоний прапор як символ боротьби проти експлуататорського ладу?»**

Микола МІНЯЙЛЕНКО.
с. Новокам'янка Запорізької області.

Колір боротьби

РОБІТНИЦТВО Росії, виступаючи проти класу експлуататорів, уперше підняло кумачевий стяг над своїми колонами 6 грудня 1876 року, під час мітингу біля Казанського собору в Петербурзі.

...У храмі закінчується молебень. Люди повільно виходять, і натовп розтікається по вулицях та провулках. Тільки велика група молодих робітників і студентів тримається гурту. Служба у соборі для них — привід, вдало обраний момент. Головне ж почнеться зараз. «Усі — до пам'ятника Кутузову!» — гукають із натовпу.

Молоді прибуває. І ось над головами злетів енергійний голос. Студент гірничого інституту Георгій Плеханов, член революційної організації «Земля і воля», яка влаштувала цей мітинг, говорив про жорстоку тиранію в імперії, про безправ'я, злидні трудящого люду. Він закликав пам'ятати видатних людей Росії, мучеників за свободу і народну справу — Разіна, Пугачова, декабристів, Миколу Гавриловича Чернишевського...

— Друзі, ми зібралися, щоб заявити тут перед усім Петербургом, перед усією Росією про нашу повну солідарність з цими людьми, — сказав на закінчення Плеханов, — наш прапор — їхній прапор. Ось він!

Учасник подій згадує, що тієї миті над натовпом зайнявся червоний прапор. Але без древка не всі могли бачити його. Тоді кілька пар дужих рук підняли високо над головами молодого робітника Якова Потапова, який тримав у руці кумачеве полотнище. На стягові були слова «Земля і воля». То була, за словами Володимира Ілліча Леніна, перша в історії країни соціально-революційна демонстрація, перший політичний виступ робітничого класу.

Поліцейські кинулися до ватажків, до прапора, але дарма — надто була міцною стіна з робітників. Натовп рушив по Невському проспекту — головній вулиці Петербурга. Попереду крокував шістнадцятирічний Яків Потапов, міцно затиснувши в руках червоне знамено. Поліція розігнала демонстрацію. Багатьох заарештували і відправили у заслання. Судили і Якова. Короткою і розгніваною була промова прокурора. До нас дійшов протокол судового засідання. «Хто є найрельєфнішим діячем, глашатаєм принципів, закладених у словах «Земля і воля»? Потапов, селянський хлопчак, людина, котра навіть не знає грамоти...» — читаємо в ньому.

Хто ж був той юний прапороносець, перший прапороносець пролетаріату Росії?

Народився він у селі Казанаково Старицького повіту Тверської губернії (нині Калінінська область). Звідси дванадцятирічним подався в Петербург на заробітки. Влаштувався учнем ткача на суконній фабриці. Щодня дванадцять годин виснажливої праці, а заробіток — злиденний.

Підняти прапор на демонстрації йому довірили тому, що побачили в юному робітникові силу пролетарського духу, мужність. Він був близький до підпільних робітничих організацій, допомагав їм. Прапор до Казанського собору приніс під сорочкою, заховав біля серця.

На допитах Потапов тримався гідно. Оголосили присуд. Однаковий для всіх керівників демонстрації — Сибір, каторга. Яків та ще один робітник були неповнолітні, і тому їх відправили у далекі монастирі. Якова — за Вологду. Хлопець там шукає зв'язків із засланцями, виступає проти самодержавства. Вологодський єпископ Феодосій наляканий. Він пише у Петербург про те, що для Потапова монастирський режим непридатний, що він гідний поліцейського. Сам Олександр II займався справою молодого бунтівника. І нарешті — Соловецькі острови, — знову монастир. Але то тільки назва — монастир. Це кам'яний мішок, справжня жорстока тюрма на задвірках Росії. А потім — довічне поселення в Якутії. Щоб добути харчів, Яків вичиняв шкіру, лагодив взуття, різав дрова, пас худобу місцевих багатіїв. І залишався непримиренним до неправди, здирства, утисків. Тут зустрів політичних засланців.

Настало літо 1897 року. Коротке сибірське літо. Але лють жевріє життя в грудях. І навіть довгожданий дозвіл на виїзд у європейську Росію не приніс Потапову радості, не додав здоров'я, сил. Дістався до Якутська, а далі їхати не зміг...

Роман ЮРЧЕНКО.

■ **«На Поліссі є надзвичайно мальовниче Біле озеро. Прошу розповісти про нього».**

Анатолій КУТАНА.
м. Донецьк.

Поліська «лілея»

ЛЕЖИТЬ неподалік Дніпро-Бузького каналу озеро. Віддалене від людських осель, недоступне вітровіям, воно спокійно спочиває в золотопіщаних берегах.

Про озеро, коли йдеться про зовнішній вигляд, кажуть: синє, голубе, лазурове. Це ж називають «білим». Біле озеро. І цю назву ніяк не перейнакшиш. Коли над 500-гектарним плесом встає ранішній туман, озеро здається білим, його начеб заслали пелюстки лілей. Звідси й назва.

Приховане в лісовій пущі, Біле озеро, однак, не ізольоване від водної системи Волині. Ще за часів Петра I було складено перший проект використання цього природного водного басейну для сполучення Дніпра з Віслою через їхні притоки Прип'ять і Західний Буг. Лише в минулому столітті вдалося прокласти канал, а Біле озеро стало за своєрідний акумулятор води для всієї судноплавної системи. Відтоді вода поліської «лілеї» потекла навсебіч, забезпечуючи безперебійну роботу Дніпро-Бузького каналу.

Історія цього мальовничого куточка Полісся ввібрала в себе не тільки палітру трудової біографії озера, а й сторінки його ратної слави. В грізні роки війни тут діяли застави Пінського й Чернігово-Волинського партизанських з'єднань. Фашисти прагнули пустити по Дніпро-Бузькій системі судна, утвердитися на Білому озері, підпорядкувати його своїм загарбницьким цілям. Та народні месники вберегли цю перлину природи від ворожого чобота. Біле озеро правило їм за надійну криївку. Влітку щедро обдаровувало рибою, взимку, скуте кригою, приймало літаки з Великої землі. Віддалене від фронту, озеро перетворилося в неприступний партизанський бастіон. Прапор боротьби майорів тут аж до приходу радянських військ.

Сьогодні Біле озеро — чарівна квітка Полісся. Край нього росте цілюще різнотрав'я, восени з'являються багаті «колонії» грибів, зріють ягоди, горіхи. Влітку озеро стає за пристановище для диких качок, кубляться тут рідкісні чорні лелеки. Іноді заходять до озера з Біловезької пущі велетні-зубри, віднедавна в довколишніх заплавах оселилися бобри. Озеро багате на рибу. Тут водяться карасі, щуки, судаки. Чіпляються на гачок лящ, плітка, язь, окунь, лин, сом.

Степан
СМОЛІНСЬКИЙ.

■ **«Розповідають, що харківським медикам вдалося розробити новий матеріал—отопен, з допомогою якого лікують захворювання слуху. Розкажіть про цей винахід...»**

М. ЗАТОКА.
Полтавська область.

Матеріал назвали отопеном

НЕЗЛІЧЕННУ кількість звукових сигналів сприймає наше вухо, від цього залежить поведінка людини, її дії, взагалі — робота і життя. Це коли слух нормальний. А що, як людина не чує? Недуга ця нерідко породжує драматичні ситуації. Наприклад, молода мати не чує плачу своєї дитини, місяцями не спить, боячись прогаяти момент, коли потрібна її допомога. Вона благає лікарів повернути їй слух, адже вона й не почує перших слів дитини...

Сьогодні медицина може встановити місце й ступінь ушкодження слухового апарата. Це й визначає, зрештою, комплекс, послідовність і строк лікування. Успіх терапевтичного лікування значною мірою залежить від ступеня задавненості захворювання. Часто виникає така ситуація: нервовий апарат вуха неушкоджений, а звукові коливання до нього не доходять. Чому? Запальний процес середнього вуха порушив цілісність тієї частини слухового органа, який називається «звукопровідним апаратом». До цієї складної системи входить барабанна перетинка і пов'язаний з нею ланцюжок слухових кісточок — молоточок, коваделко, стремінце.

Хворих можна лікувати хірургічним втручанням. Лікар видаляє уражені ділянки кістки, а також патологічні утворення в порожнині середнього вуха, визначає можливість відтворити закриту барабанну порожнину з її вентиляцією через вушну трубу. Лікар намагається відновити механізм звукопроведення і використовує для цього або неушкоджені слухові кісточки, або різні матеріали. Операція вимагає високого рівня знань лікаря і бездоганної техніки виконання. Але й за цих умов поліпшення настає тільки в 40 процентів оперованих.

Є й інший метод лікування хворих, які після запалення середнього вуха погано чують. Багатьом допомагає введення в глибину слухового проходу ватної кульки, змоченої вазеліном. Такий «протез» треба щодня міняти. Хворі не завжди можуть здійснювати таку маніпуляцію і тому нерідко відмовляються від нього. Лікарі змушені шукати нові шляхи поліпшення слухової функції.

Спеціалісти клініки вуха, горла і носа Українського інституту вдосконалення лікарів та Харківського заводу медичних пластмас розробили оригінальний матеріал, який назвали отопеном. Нову пластмасу вводять у слухову порожнину в напіврідкому стані. Там вона твердне і перетворюється в пористий, легкий та еластичний матеріал. «Збудований» безпосередньо у вусі протез ізолює від звуків одне з двох вікон, що ведуть до барабанної порожнини у внутрішнє вухо. Ефект такий же, як і при введенні у вухо ватки з вазеліновим маслом, — звук надходить тільки через одне, овальне, вікно, що значно поліпшує його сприйняття нервовим апаратом.

Протез слугує хворому близько одного року. Потім його легко можна замінити новим. Перед застосуванням отопену обов'язково треба вилікувати запальний процес у вусі.

Застосуванню отопену у клініці передували експерименти на тваринах. Спочатку встановили, що новий вітчизняний матеріал не справляє токсичної і подразнювальної дії на тканини, з якими довгий час має «контактувати». Основою матеріалу є силіконовий каучук холодної вулканізації. Розроблено методику використання отопену, а також його зберігання в закритих приміщеннях. Розпочато промисловий випуск нового лікувального матеріалу.

Науковці докладають всіх зусиль, аби людина, яка була відгороджена глухою стіною від світу звуків, одного чудового дня радісно вигукнула: «Я знову чую!»

Ніна
МОСКОВЧЕНКО,
доктор
медичних наук.

Увага!

Розпочинаємо конкурс-вікторину під девізом «Висоти радянської науки».

Учені нашої країни усе глибше проникають у таємниці макро- і мікросвіту. Досягнення у галузі природничих наук стають основою технічного прогресу, важливим фактором формування матеріалістичного світогляду трудящих.

Черговий конкурс редакція присвячує здобуткам радянських природодослідників за останні десятиріччя.

Журі конкурсу — члени редколегії журналу академік АН УРСР В. П. Комісаренко, член-кореспондент АН УРСР В. П. Кухар, професори С. К. Всехсвятський, В.П. Деркач, О. З. Жмудський.

Конкурс триватиме до квітня наступного року. У кожному номері журналу буде вміщено три запитання. Чимало відповідей на них ви зможете відшукати у матеріалах, опублікованих в «Науці і суспільстві».

Для переможців конкурсу встановлено премії: перша премія у розмірі 200 крб. встановлена правлінням товариства «Знання» УРСР; друга і третя премії у розмірі відповідно 120 і 100 крб. встановлені редакцією журналу «Наука і суспільство»;

ряд кращих відповідей буде відзначено заохочувальними преміями або ж пам'ятними подарунками.

Отже, запитання першого туру:

1. Відкриття кожної елементарної частинки— подія у науці. Які з них відкриті у Радянському Союзі? Коли і де? Назвіть відомі вам прискорювачі елементарних частинок.

2. Що ви знаєте про міжнародний «Проект Ревертаза» і результати, одержані останнім часом по цій програмі?

3. Які нові дані дали спостереження за Венерою з допомогою автоматичних станцій? Хто з українських учених запропонував модель Венери і на яких теоріях вона ґрунтується?

Відповіді надсилайте протягом місяця після виходу журналу. Не забудьте зробити на конверті позначку «На конкурс».

Азбука економічних термінів

ЕРГОНОМІКА. Основне завдання ергономіки — створити найраціональніші умови для праці людини. Ергономіків цікавлять такі питання, як зручність знарядь праці, обладнання робочого місця, чистота і температура навколишнього повітря, кольорове вирішення виробничого інтер'єру, енергетичні та психічні витрати, нарешті, моральне задоволення робітника.

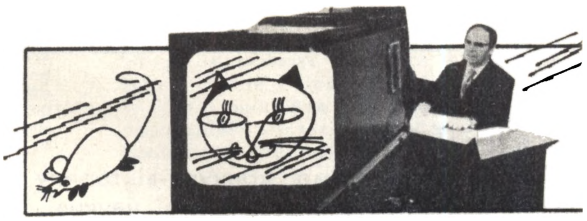
Нова наукова дисципліна ергономіка народилася на межі багатьох наук. Вона вимагає різнобічних знань з технічної естетики, наукової організації і охорони праці, антропометрії, фізіології, гігієни і, звичайно, з економіки. Отже, ергономіка — це, так би мовити, виробниче людинознавство, яке допомагає знайти резерви працездатності без шкоди для здоров'я, якнайповніше розкрити можливості людини, що зрештою сприяє підвищенню ефективності та продуктивності праці.

ТРУДОВІ РЕСУРСИ. Трудящі люди — золотий фонд країни. Найдосконаліші засоби виробництва залишаться мертвим капіталом, поки їх не воскресить жива людська праця, включивши їх до трудового процесу. Саме робітник відіграє в цьому процесі активну роль, саме він приводить у дію складний технічний апарат. Тому основну продуктивну силу суспільства становить працездатне населення, яке і називають трудовими ресурсами.

Обсяг трудових ресурсів визначають, виходячи із чисельності населення та його вікового складу. В нашій країні працездатним віком вважається для чоловіків 16—59 років, а для жінок — 16—54 роки. Однак сюди не відносять осіб працездатного віку, які не працюють у зв'язку з інвалідністю, а також тих, що перейшли на пенсію на пільгових умовах у молодшому віці. Наприклад, чоловіки, котрі працювали в районах Крайньої Півночі, можуть виходити на пенсію вже у 55 років; жінки, що працювали трактористками або текстильницями, — у 50. З другого боку, до «трудових ресурсів» зараховують деяких осіб, що не досягли або пересягли межі працездатного віку, а саме: підлітків і пенсіонерів, які фактично працюють.

Використання трудових ресурсів характеризується їх розподілом поміж сферами і галузями народного господарства, територіальним розміщенням, поділом за професійними групами і т. ін. Очікується, що у 80-х роках приріст трудових ресурсів уповільниться у зв'язку із зниженням народжуваності в 60-ті роки. Загострення проблеми трудових ресурсів вимагає підвищення ефективності їх використання.

Цікава планета



ПАМ'ЯТНИК... СМІТТЮ

Італійське місто Портофіно збагатилося ще одним атракціоном для туристів — не тільки розважальним, а і повчальним. На березі Середземного моря спорудили «пам'ятник сміттю». Це масивний бетонний блок, з якого стирчить старе взуття, консервні бляшанки, тенісні ракетки тощо. Всі ці речі підняли з дна моря. Пам'ятник застерігає: море має бути чистим.

МАВПА-ПІГМЕЙ

Із Стокгольма надійшло повідомлення про незвичайну подію: у місцевому зоопарку народилися дві мавпочки-пігмеї. Кожна заввишки 4,5 сантиметра, зріст дорослої — десять сантиметрів.

На фото одна з тих мавп, що вчепилася за палець своєї няні.

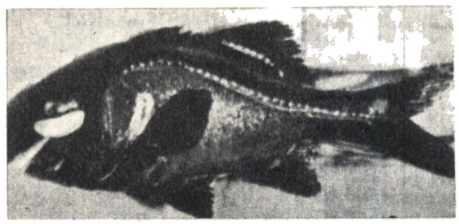
РАЙСЬКІ ПТАХИ

Ще у XVI столітті місіонери, які приїздили з острова Нова Гвінея (тепер західна частина його належить Індонезії, а на східній розташована незалежна держава Папуа — Нова Гвінея), розповідали про дивних птахів з дуже гарним пір'ям. Спостережливими тих місіонерів не назвеш: вважали, що птахи ніколи не сідають на землю і прилітають з неба. Тож їх і назвали райськими. Вони начеб пили саму тільки росу і цим жили.

Зараз відомо сорок видів райських птахів розмірами від горобця до ворони. Гніздяться вони на деревах і в кущах, їдять ягоди, фрукти, комах, жаб і маленьких ящірок. В республіці Папуа — Нова Гвінея зображення райського птаха прикрашає державний герб. Райські птахи перебувають під охороною закону.

РИБА-ПРОЖЕКТОР

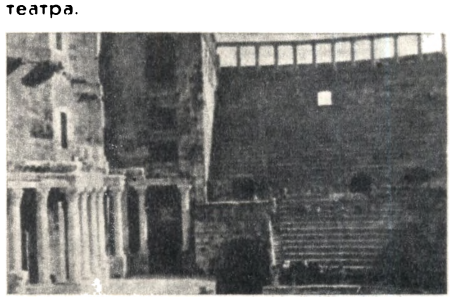
Недавно у сіті американського дослідницького судна, що перебувало у Карібському морі, потрапило дев'ять риб довжиною близько 12 сантиметрів. Цей скромний улов викликав справжнє захоплення вчених, бо то були дуже рідкісні і полохливі риби-прожектори. Під очима у них розташовані світні плями, які світять у 15—20 разів сильніше, ніж в інших мешканців морських глибин. Ці



«прожектори» можна побачити на відстані 15 метрів. Живуть рибки на глибині близько 180 метрів, але впіймали їх за 30 метрів від поверхні, куди вони запливають, шукаючи корму.

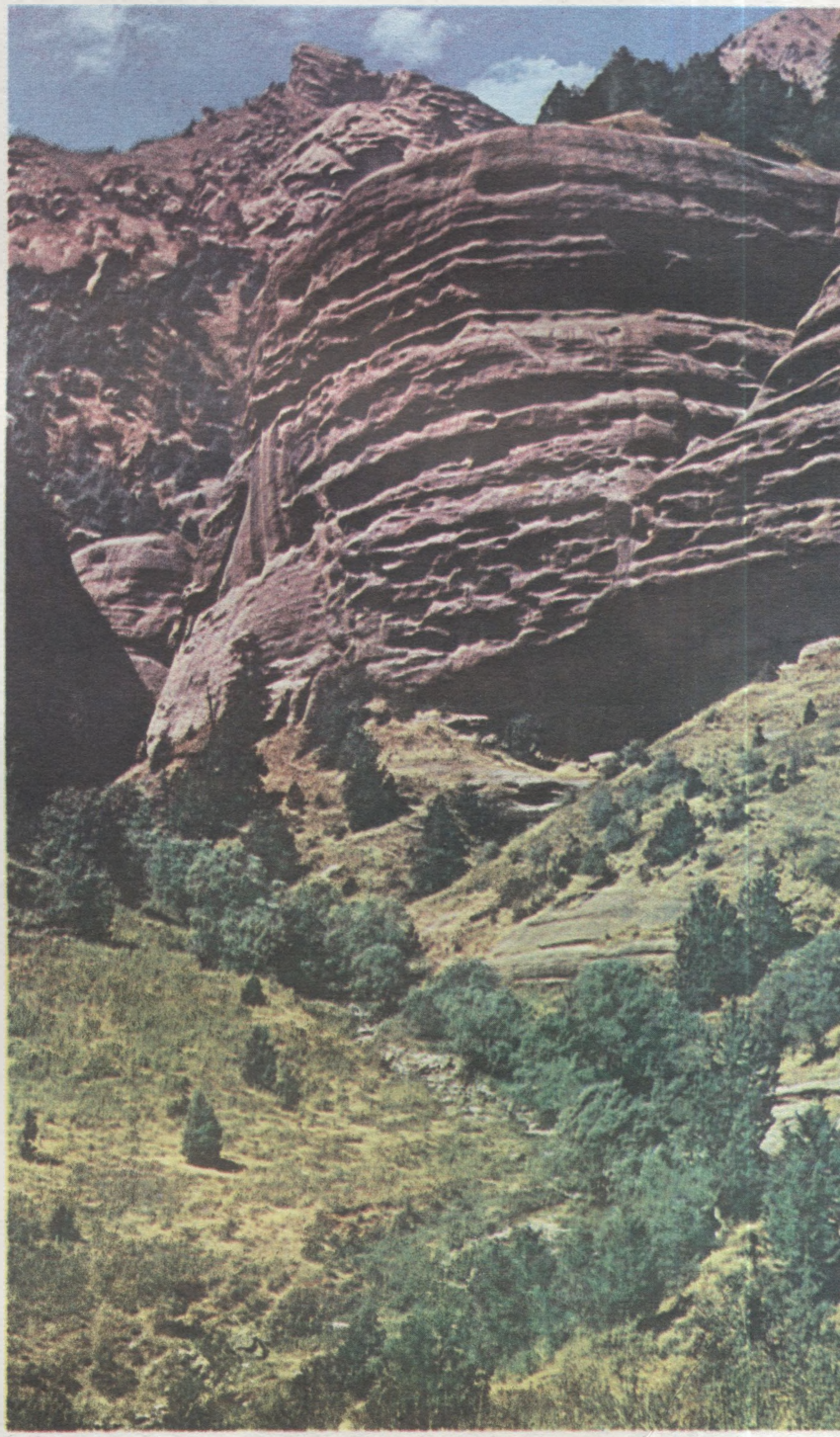
ВІДКРИТТЯ У БОСРІ

Сірійське село Босра, розташоване за 160 кілометрів від Дамаска, мало колись довгу й гучну назву — Босра Нова Траяна. В 64 році до нашої ери територію сучасної Сірії завоювали римляни, і Босра стала тоді столицею римської імперії Арабіа. У I і II столітті нашої ери місто налічувало величезну, як на той час, кількість жителів — 80 000. Римляни звели тут розкішні будівлі, до наших днів збереглися міські ворота, тріумфальна арка, багато колон заввишки 14 метрів, терми (лазні), велика базарна площа, бруковані вулиці і амфітеатр на 14 000 місць (див. фото). В амфітеатрі і тепер виступають народні ансамблі, при цьому вони не користуються сучасними технічними засобами підсилення звуку. Тут така чудова акустика, що кожне слово, яке вимовляють на сцені, добре чути навіть в останньому, сороковому, ряду амфітеатра.

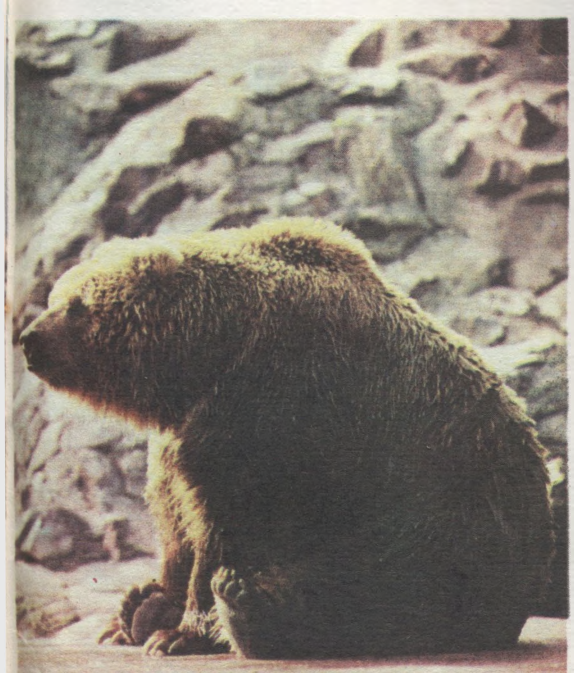


«Місто кам'яних дияволів» — так називаються ці скелі в долині річки Сандал-Дар'я у відрогах Гіссарського хребта. У геологічному відношенні це рештки гір, котрі височіли тут у третинному періоді. Складені вони з порід і конгломератів червонувато-рожевого кольору і на фоні сірих гір молодої альпійської складчастості, що оточують кам'яне «місто», мають надзвичайно мальовничий вигляд, справляючи враження розколотих тріщинами фортечних стін і бастіонів.

Фото М. ЖДАНОВА.



Грізлі з острова Кадяк — найбільші бурі ведмеді на земній кулі. Вони важать 750 і більше кілограмів, а коли стають на задні лапи, то сягають висоти три метри.



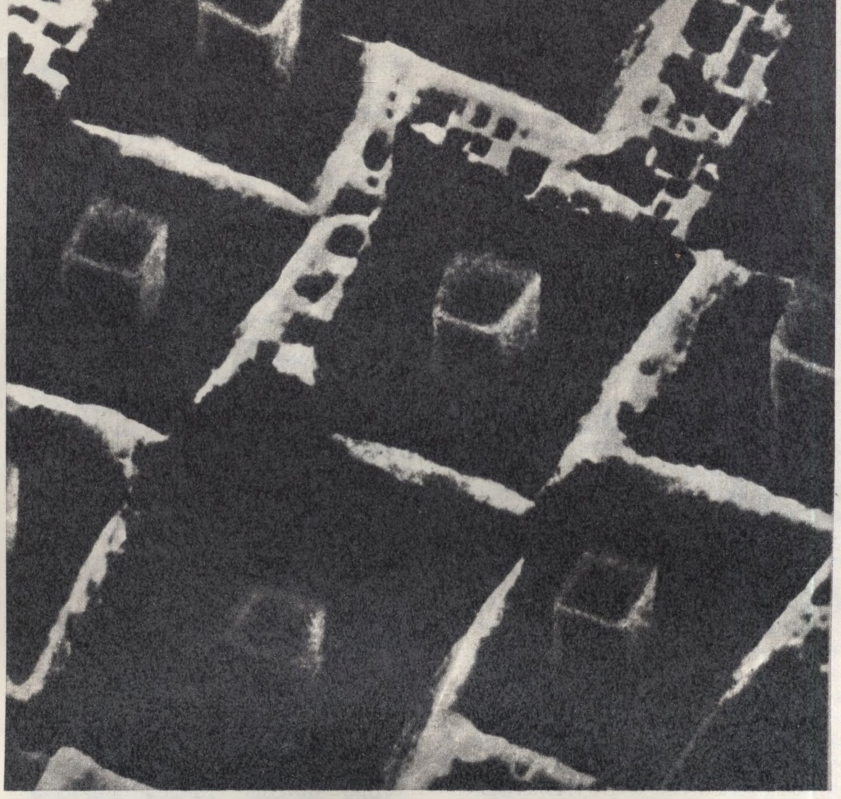
▲ Лазерний промінь, розкладений спеціальним приладом.

◀ Шліф граніту в поляризованому світлі.

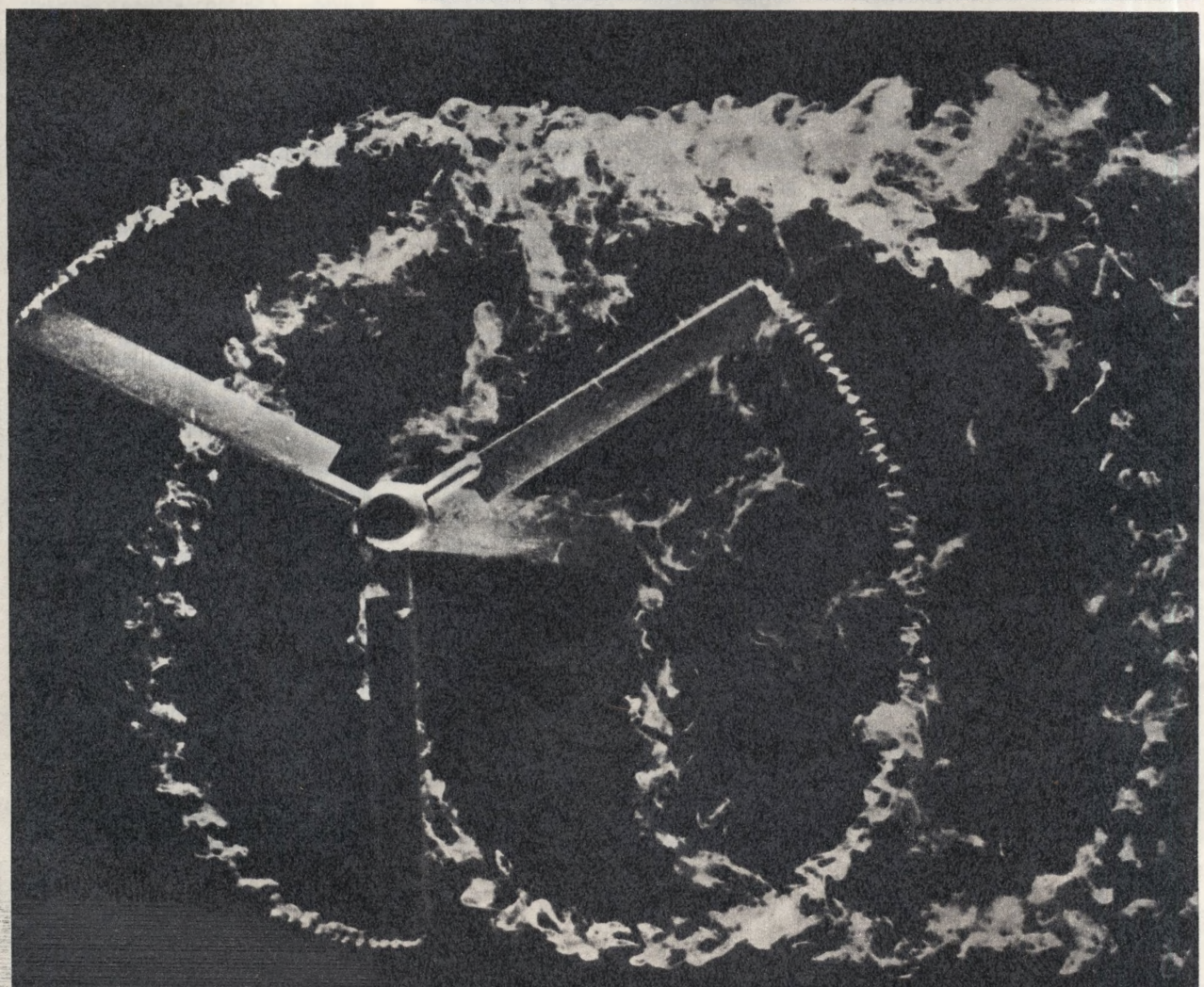
Заглядаючи у потаємне

Пошуки досконаліших матеріалів — легких і водночас міцних — привели до створення нових сплавів.

На фото: сплав нікелю і карбонату ніобію під мікроскопом.



На знімку, зробленому під час дослідів в гідравлічній випробній трубі, видно змодельовані повітряні потоки, що їх утворюють роторні лопаті вертольота.



Ночівля в карбоні

Уривок з науково-фантастичної повісті

Віктор САВЧЕНКО

НЕБАГАТО часу знадобилося Чумакові, щоб зробити Заміховського однодумцем, але делікатні натяки на те, що машина часу — коли й не ідея фікс, то в усякому разі проблема далекого майбутнього, наштовхувалася на нездоланний опір. Дедалі частіше завідуючий сектором біостратиграфії помічав на лабораторному столі книжки з теорії часу, сторінки, списані небаченою досі символікою, якісь прилади й деталі, котрі Заміховський намагався швидше прибрати, аби не лежали на видноті. Проте в грубезному лабораторному журналі тим часом з'являлися усе нові й нові записи про вік порід, які Заміховський добував на вдосконаленому ним уран-свинцевому годиннику з нечуваною досі точністю. Якось учений, проглядаючи густо списані сторінки журналу, зауважив:

— Отже, синицю в жмені, можна сказати, маємо.

Те зауваження було продовженням давньої розмови про реальну можливість скласти геологічний календар, на відміну від гіпотетичної машини часу, яку, на думку Чумака, можна створити тільки в уяві.

— Гадаю, й журавлеві вже недовго в небі літати, — відповів тоді Заміховський, ставлячи крапку після щойно написаної формули.

Невдовзі після тієї розмови Заміховський зник. Разом із лабораторією. На інститутському подвір'ї, в кутку між двома корпусами — фізичним і геологічним — залишився тільки прямокутник розміром три на п'ять метрів, по краях якого із тріщин пробивалася миршава травичка. Мирослав Петрович вдивлявся в той прямокутник із вікна свого кабінету, ніби то була братська могила його ідей, надій і сподівань.

Якось уранці Чумак, зайшовши до свого кабінету, намірився був прочинити кватирку — повітря-бо за ніч так настоювалося на книжках, лакованих меблях та зразках порід з відбитками доісторичних рослин та організмів, котрі вкривали численні полиці його колекції, що в тому повітрі можна було вчадіти. Простягнувши руку до кватирки, учений так і вкляк. Внизу під вікном стояла ціла-цілісінька лабораторія. Чумак майнув до коридора і, стрибаючи через дві-три сходинки, помчав униз. Спинився тільки біля вузеньких металевих дверей. Натиснув на клямку — двері легко втопилися. Війнуло лісовими пахощами. Чумак навіть розрізнив запахи прілого листя й болота. Але тут же усвідомив, що не може вгадати, якого саме лісу ті запахи: хвойного, листяного чи змішаного. В одному він був певен — пахло буйним життям якихось рослин. Потім він помітив руді сліди на підлозі: ніби хтось вештався під час дощу по глинищу та так і зайшов у брудних черевиках. Грудки засохлого глею разом із прилиплим до нього віночкоподібним листям поприсихали до підлоги. Чумак одразу впізнав у тих зразках флори представників кам'яновугільного періоду — відбитки їх на кружельцях керну прикрашають його колекцію. На мить завмер, але не під враженням побаченого, а щоб переконатися, що це йому не сниться і він не збожеволів. Тоді, обережно ступаючи, щоб не затоптати сліди, зайшов до лабораторії. Довгий лабораторний стіл під стіною, за яким вони із Заміховським часто пили чай, зараз нагадував стелаж аптечного складу. Він був ущерть заставлений склянками, пляшками, банками, в яких ворушилися зразки якоїсь фауни. Внизу під хроматографом лежало кілька скруток перфострічки. Поруч з хроматографом виблискувала білою емаллю панель біоаналізатора. Його вузенька синя перфострічка за склом була вкрита назвами вірусів та бактерій. Валки перфострічки біля радіометра та гравіметра теж свідчили про їхню роботу.

У приміщенні потемніло. В дверях з'явилася Марія.

— Де Олекса? — почувся її низький голос.

— Не знаю, — сказав Чумак і вихопив у неї лабораторний журнал, який вона підняла з підлоги. Перегорнув обкладинку і враз погляд його побіг по нерівних рядках, складених абияк із карлючкуватих літер з численними перекресленнями та виправленнями. Це писала людина, думка якої набагато випереджала швидкість письма. Вчений почав читати:

Катархей, 3500 мільйонів років до наших днів.

Дорогий УЧИТЕЛЮ!

Не дивуйтесь. Я, справді, в катархейській ері, принаймні в ту мить, коли пишу ці рядки. А ви, мабуть, там, на самій вершині спіралі, місця собі не знаходите. Зникла ж лабораторія, зник працівник, на якого Ви покладали

певні надії, не кажу вже про той клопіт, який у зв'язку з цим Вас обсяде... Вчителю, Ви пригадуєте нашу розмову про журавля й синицю? Так у той час у мене було вже все напоготові; бракувало тільки атомного реактора. Мій пристрій, з допомогою якого предмети і люди можуть переміщуватись у часі, грунтується на тому, що час — матеріальна субстанція з криволінійним вектором руху; повертатись у минуле — це все одно, що плисти проти течії стрімкої ріки; потрібно багато енергії. Ви, мабуть, зараз скрушно похитали головою, здогадавшись, куди зник атомний реактор наших сусідів-фізиків. Можете назвати це крадіжкою і свідчити проти мене, як проти злодія. Коли повернуся з подорожі — відповідатиму. Коли ж не повернуся — не виключене й таке — лабораторія з усім начинням рано чи пізно з'явиться на подвір'ї інституту. Реле-автомат ввімкне реверс на машині часу, якщо я не з'являтимусь на базу більш як двадцять чотири години... Вчителю, маємо підстави пишатися нашою лабораторією. Хоча її й списали з навколоземного космічного центру, як морально застарілу, проте прилади її працюють відмінно, до того ж вона повністю герметизована, відокремлена від навколишнього середовища.

Не встиг я ще й отямитися після кидка в минуле, як автоматично ввімкнулися аналізатори повітря, радіації, гравітації, наявності біооб'єктів. Я тут же заходився записувати всю ту інформацію (див. додаток у другій половині цього журналу), не перестаючи дякувати творцям лабораторії. Якби у ній була хоча б невелика шпарина, лигнули б мене чорти. Атмосфера нашого немовляти-Землі, у цей період вона була справді ще немовлям, нагадує реактор для синтезу аміаку. Цього газу десь третина у пекельній суміші, яка зветься атмосферою. Далі — метан, водень, азот, вуглекислота, сірководень, хлор і лише сліди кисню. Похмура мертва поверхня.

Ви, мабуть, звернули увагу, що літери на папері в цьому місці лягають через пень-колоду. Трусить же, бодай воно западеться, як на поганій дорозі в приміському автобусі. Неподалік — вулкан. Їх тут доволі. Плюються в отруйно-жовте небо розжареною магмою і чадять, як сто коксохімічних заводів. Земля порепана, із тріщин піднімаються випари, які одразу ж підхоплюються потужними повітряними потоками. До речі, ці потоки перекочують по небу при самій землі якісь валуни. Он громада їх суне просто на вулкан, зараз завалять верхівку кратера... Нічого не сталося, як чадів так і чадить. А ті «валуни» — хмари пилюки й газів, змішані з водяною парою. Знову трусить. Прилади фіксують підвищену кількість вуглекислого газу. Так от хто його закачує в атмосферу — вулкани. Неба не видно.

Сонячний промінь зрідка черкне по вируючій поверхні і одразу ж загубиться в спалахах кратерів. Сильна радіація. Уран-свинцевий годинник працює вкупі з лічильником Гейгера-Мюллера — перший показує мізерний вік затверділої лави, другий — потужний радіоактивний фон. О-ої Хроматограф зафіксував закис і недоокис вуглецю. Останній реагує з водяною парою, утворюючи малонову кислоту. Учителю! Це ж карбонова кислота! Органіка! Так от як усе починалося...

Чумак відчув, як його хтось торсає за руку.

— Мирославе Петровичу, ви б уголос читали, — нетерпляче мовила Марія.

— А-а, так-так, даруй. Візьми ти, бо в мене щось в очах двоїться. І починай з останнього запису, в ньому, може, йдеться про те, де зараз Олекса.

Марія швидко знайшла останній запис. Лабораторію заповнив її низький тривожний голос:

Палеозой, карбонова система, 320 мільйонів років до наших днів.

Мій мудрий УЧИТЕЛЮ!

Я зачудовано дивився в ілюмінатор на безкрає море зелені. Щойно на цій площині видніли тільки окремі кущі й деревця, а зараз гранітні схили, немов фортецю, обклали зелені велетні. Їх суглобисте коріння проникає в тріщини, дереться на камінь. Спустившись схилом до лісу, я зупинився в нерішучості: мене лякало те смарагдове військо. Не знав-бо, як воно поставиться до мене — чи не розчавить, зімкнувшись, тільки-но ступлю в його ряди, чи не впізнає у мені одну з тих істот, яка в далекому антропогені грабуватиме його могили.

Я почувався розвідником, який, причаївшись біля самісінького ворожого стану, не тільки бачить, що там робиться, а й дихає важкими випарами табору. Повітря насичене вологою — одяг просто липне до тіла. Я таки наважився зайти в ліс, але в скафандрі без шолома... Опинився серед хаотичної колонади, колони сягають півсотні метрів і трьох — у діаметрі. Стелею, яку вони підтримували, було саме небо. Я спинився пригнічений. Раптом почув легке потріскування і подув вітру — над головою пролетіла велетенська бабка. Розкрилля цієї голубоокої красуні сягало метра. Вона тріпотіла жовтуватими з чорними прожилками крильцями, як вертоліт.

Учителю, це не моя фантазія, навіяна казкою про ельфів, це реальність карбонового світу. Я поступово заглиблювався в ліс. Мої органи чуття напружилися, як ніколи. Побачивши в центрі білої мережі, напнутої між двома деревами, павука завбільшки з добрий гарбуз з метровими волохатими лапами, я узяв добрячу ломаку. Під павутинням валялася купа хітинових панцирів, крил і лап якихось комах, перепаскуджених послідом. Пильнуючи, я наблизився до павучари кроків на десять і відчув, як у мене ніби вп'ялося вісім отруйних жал, які вилетіли з чотирьох пар блискучих очиць — очі в нього розташовані на кожному з двох передніх щитків головогрудей. То було не вісім очей, а вісім джерел люті. Мені так кортіло пожбурити в нього ломакою, та я дав собі слово без потреби не втручатись у життя чужого мені світу.

Трохи одійшовши від павучих тенет, я надибав на цілий рій півметрових коричневих жуків, схожих на трилобітів і на тарганів одночасно: шість колючкуватих ніг і дві антени-вуса, теж шипуваті, як дві гілки шипшини. Ці істоти кублилися в трухлявому пні, завбільшки з підмурок великої димової труби, і в порожнистій серцевині стовбура, який лежав поруч. Так ось чим ласував павук — тарганами. Я налічив сорок кроків уздовж повваленого дерева, перш ніж дійшов до його крони, яка розгалужувалася на дві гілки однакової товщини. Пальмоподібне листя давно обсипалось, і поруч жовтіли його прілі рештки. Весь стовбур вкривала сіра волосінь. Важко було впізнати в цих закутих у лускаті лати велетах повзучий плаунець. Але я впізнав його по кусочках кори, з-під яких пробивалися колись голкоподібні листочки, і по двогіллястій кроні у вигляді рогача. Хоча ліс був густий, проте сонячні промені кругом досягали грунту, і він злегка парував. З піску подекуди витикалися брили рожевого граніту. Через надмір воло-

ги камінь був мокрий, з тінистого боку на ньому наросли пухнасті шапки моху. Мох тулився і на стовбурах та гілках дерев.

Весь час я поглядав на плато, яке рожевіло за частоколом стовбурів, і ладен був щомиті туди дременути. Піщаний грунт передгір'я поступово змінювався грузьким глеєм, вистеленим прілим листям і заваленим тліючими колодами. Із порожнистих стовбурів повалених дерев визирали і одразу ж ховалися голови якихось комах. Крім колосів з лускатою корою — палеоботаніки, здається, називають їх сигілярії, — траплялися дерева з гіллястою кроною і гладенькою корою. Земля під ними схована під грубим шаром стилетоподібного листя. Моє рішення голодувати похитнулося, коли я під одним таким деревом уздрів сім'ю білих грибів. Спокуса була велика — я ж міг розкласти багаття і, настромивши ті ласощі на патичок, приготувати чудовий сніданок. Та обережність взяла гору. Може, під апетитними коричневими капелюшками криється отрута. Я знову помітив, як із дупла повалені сигілярії визирнула голова комахи. З кулак завбільшки, броньована товстим хітином і озброєна чи то зубами, чи то клешнями. Та голова видалася мені знайомою, і я, спровокований цікавістю, торохнув дрюком по колоді. Краще б не робив того. Із порожнистого стовбура повибігали одна за одною троє комах. У слово «комаха» люди вкладають поняття про невеличку істоту, яку через необережність можна розчавити ногою. Але дупло вистрілило півтораметровими багатоніжками. Уявіть собі, учителю, пожежний шланг, броньований сталевою стрічкою, на якому виросло до півтори сотні чіпких ніг з кожного боку.

Перша думка — злетіти в повітря і не торкатися ногами землі, але я спромігся тільки на те, щоб стрибнути на колоду. Сколопендри, очунявши, разом кинулися на своє житло, щоб розправитися з напасником. Я з жахом побачив, що для цих гнучких тварюк не існує перепон. Пробігши по прілому листю, вони однаково легко і швидко видерлися на товсту колоду. Міркувати було ніколи, я б від них усе одно не втік; розмахнувшись, щосили лупонув ломакою першу, що з'явилася з-під колоди. Цілився в голову, а влучив у сегмент, де мала бути шия. Багатоніжка затіпалась, прибита до колоди, розгрібаючи двома швайками хвоста пріле листя на

землі. З-під кожного сегмента заструмував їдучого кольору газ, а на тому місці, де ногощелепи вп'ялися в дерево, стікало дві цівки отрути. Друга потвора повзла навскіс по колоді, вистрілюючи на ходу хмарками газу, ніби під кожним сегментом у неї було по гарматі.

В шарудінні сотень лап мені вчувався брязкіт гусениць. Атака була така навальна, що не встиг я порішити першу, як друга багатоніжка вже ладна була зімкнути свої криві кусачки на моїй правій гомілці. Та дрюк гахнув посередині спини, аж звідти щось чвиркнуло. Сколопендра скрутилася в колесо і впала в корчах на землю. Третя комаха повзла слідом за другою, отже в мене був якийсь запас часу. Я встиг відскочити і приготуватись. Ця третя була значно товща і довша за попередніх, тому, мабуть, нападала останньою. Вона й стріляла густішими порціями газу. Я вцілив багатоніжці по голові. Хрястнуло, тіло її скрутилося в колючий клубок, потім той клубок підскочив і випростався на рівні моїх грудей, безперервно газуючи. Раптом я відчув, що мені стає млосно, із рук і ніг витікає вся сила. Я ще встиг помітити, як разом з багатоніжкою падає на колоду моя ломака, навіть почув, як вона глухо бухнулась, і знепритомнів...

Перший проблиск свідомості: я лежу впоперек спини велетенської істоти, її шишкуватий хребет муляє мені груди, руки й ноги звисають уздовж крупа, вони важкі, мовби налиті свинцем. Ніздрі лоскоче знайомий запах. Від того запаху я починаю блювати і знову впадаю в забуття.

Другий проблиск: смеркає, я лежу вкутаний у холодний густий туман; намагаюся ворухнути пальцями, зітхаю; сповзаю по горбистій корі колоди, ноги торкаються грунту, тремтять — чи то від безсилля, чи то від холоду. Я очманіло дивлюся на тіло багатоніжки, що звисає з колоди. Воно кольору старої бронзи, на ньому виблискують краплини роси. Свідомість швидко вливається в мене, а з нею й почуття небезпеки. Поки я шукав ломаку — вона лежала з другого боку стовбура, поруч з двома мертвими сколопендрами — раптом споночіло, хоч в око стрель. Таке враження, ніби на ліс накинуто намет. От коли я по-справжньому злякався. Зустріч з отруйними комахами вжахнула, проте розуму не потьмарила, повінь темряви ж у незвичайному світі зробила мене безпорадним. Єдине, на що спромігся заснований тенетами страху розум, — це послати тіло знову на колоду, на яку я видерся уже навпомацки. Та, на мій подив, темрява почала швидко розсіюватись. Спочатку де-не-де заблимали сині вогники; дедалі їх ставало рясніше й рясніше, а по якімсь часі в лісі стало видно, як на освітленій вулиці. Вогники повзали по землі, літали, лазили по стовбурах дерев. Мертвотне синє світло випромінювали також забиті багатоніжки — люте поріддя безневинних черв'яків-мулоїдів. Якийсь час я зачудовано спостерігав за навколишнім, забувши про страх і кволість, а потім вирішив, що треба вибиратися з лісу. Я ступав обережно, дослухаючись до шарудіння, стрекотання, дзижчання і якихось тонких, майже ультразвуків. Дрюк ніби приріс до руки і становив з нею одне ціле. Досвід підказував, що слід уникати повалених колод і пнів, де кублилася більшість комах, і я обминав їх.

По якімсь часі виявив, що втратив орієнтацію. Збили з дороги світні істоти, котрі гасали навколо в шаленому танку привидів. Я, мов той сновида, йшов на примарне світло, яке то зникало за деревами, то спалахувало з іншого боку... Під ногами чавкало. Запахло болотом. Раптом я аж здригнувся, побачивши свою тінь. Я стояв на відкритій місцевості; над головою не було вже шатра з чорних крон дерев, а розпросторилося синє поле, на якому паслися золоті вівці. Місяць-пастух незворушно стояв посеред отари, певен того, що жодна овечка не покине місця випасу. Я впізнаю і Велику й Малу Ведмедиці, і Стожари, але всі ці сузір'я були ніби не на своєму місці. Надія зорієнтуватися по зірках так же швидко погасла, як і спалахнула. Попереду тьмяно поблискувало чи то озеро, чи то болото, краями якого кущилися невисокі рослини. Я перетворився на зір і слух. На чорній гладіні розкидано якісь предмети. Ті предмети, ніби й нерухомі, проте вряди-годи здригалися і знову завмирали. То були якісь істоти.

Поміркувавши, я вирішив, що рятівне плато десь з боку, протилежного водоймищу, і, як на тортури, знову подався до лісу. Ступивши кілька кроків, я аж підскочив від несподіваного ревіння, яке долинало з прибережних кущів. Кричала велика тварина. Враз тими звуками сповнилося водоймище, яке ніби тільки й чекало на сигнал. Му-гу-му-гу-му-гу! Здавалося, реве табун волів. Звуки ті, погулявши між щільними стінами лісу, гасилися в тумані, та по миті чулося нове ревіння і, здавалося, тому не буде кінця. Му-гу-му-гу-му-гу! переслідувало мене і в примарній царині світних комах, до якого долучалося деренчання мільйонів тріскачок лісу.

Скоро я відчув, що надовго мене не стане — кволість прямо валила з ніг. І тут виникла думка нікуди більше не йти, а діждатися ранку. Інакше заблукаю, і тоді вже мені не вибратися. Нагодилося похиле дерево і я, поравкувавши по стовбуру, простягнувся на ньому за три метри від землі. У сенсі того заходу, правда, я сумнівався, комахи-бо однаково добре лазять по деревах, як і по землі, до того ж багато з них пікірували просто над головою, все ж інстинкт штовхнув мене на шишкувату спину лепідодендрона.

Нажаханий багатоніжками, я кожної миті очікував нападу, і дрюк ладен був відбити його знизу і згори... Не відмічаючи агресивності комах, моя увага поступово перейшла на сузір'я. Вони були в таких несподіваних місцях неба, що, здавалося, я дивлюся на них не з Землі, а з якоїсь іншої планети. В небі вряди-годи спалахували срібні вініки комет... Напруження не може тривати вічно, його розряджає короткочасне розслаблення. В одну з таких розрядок я заплющив очі. Здавалося, склепив їх лише на мить, та коли важкі повіки піднялись, ночі наче й не було. Першою з'явилася думка, що все те я пережив уві сні, але гостре пальмоподібне листя, яке високо-високо вгорі лоскотало небесну блакить, повернуло до дійсності. Я зразу відчув запах болота, тупі шипи стовбура, які муляли спину, комашине дріботіння і цокотіння і ще я відчув у собі силу й шалений голод. Дерево, на якому ночував, підгнило з коріння, проте впасти не давали велетні, що обступили його. Чорне павутиння ліан надійно приснувало його до сусідів. Отже на мене не напала жодна комаха. Я для них був істотою незвичайною, не схожою на жоден з комашиних видів, які розвивалися, чинили усталений мільйонами років екологічний обмін у буйному карбоновому біомі. Одні комахи живилися рослинами, інші — хижаки — пожирали подібних собі, а я ж випадав

із раціону тих і тих, і поки я їх не чіпав, вони мене просто не помічали. Сплигнувши на землю, крізь густу колонаду дерев побачив те озеро, до якого вчора заблукав. Не кидаючи ломаки, подався по своїх слідах. Клята печія всередині не давала перепочинку й на мить, це вона штовхнула до озера в сподіванні на якусь їстівну здобич. Може, десь на земній кулі і не гидують комахами, проте я віддав би перевагу жабі або слимакові... При самій воді росли рідкі кущі папороті, догнивали стовбури велетенських кордаїдів, усюди ясніли на осонні пухнасті латки моху. І тут я відчув неспокій. Спочатку не второпав, звідки він, ліс-бо зостався за спиною, а водойма мирно собі поблискувала на сонці. Про всяк випадок я зупинився, та так і заціпенів на місці. Предмет, який я спочатку прийняв за великий, укритий мохом корч, ворухнувся і знову завмер. На мене балушилися булькаті очі велетенської амфібії. Все її грузьке тіло з короткими лапами і куцим хвостом вкривали брудно-зелені нарости. Півметрове, схоже на риб'яче, рило здавалося, було складене з уламків черепашачого панцира. Ця броньована потвора лежала на зелених подушках моху нерухомо, як опудало, всього за кілька кроків від мене. Раптом відчув, як засвербіли, а потім аж запекли п'яти, й хутко кинувся до лісу. Спинившись на безпечній відстані, відзначив, що розбухле тіло амфібії розвернулося до води і поповзло, а точніше «попливло» по траві. Куці перетинчасті лапи і приплюснута риб'яча пащека, всіяна дрібними гострими зубами, нагадала мені тих кистеперих рибпересельців, яких я зустрічав у девоні. Марно я тікав: стегоцефал звивався, аж його гадюче тіло бралося брижами, відштовхувався лапами від купин моху і нарешті сяк-так допхався до озера. Тоді повернув голову в мій бік і несподівано голосно ревнув.

Враз відгукнулося му-гу-му-гу-му-гу! з різних боків водойми, і берег заходив ходором від великої кількості стегоцефалів, які досі непомітно вигрівалися проти сонця в пухких перинах моху. Я скоро збагнув, що цих неповоротких істот не слід боятись, і з цікавістю спостерігав за їх дивним способом пересування. Плече і стегно у них рухалося тільки в горизонтальній площині, отже лапи могли переставлятися лише при змієподібному звиванні всього тіла.

Ті рухи — не що інше, як плавання, перенесене на сушу. Примітивні амфібії ще не ходили, а плавали по суші. Їх було так багато, що коли всі вони опинилися в озері, рівень води піднявся. Я знову наблизився до місця їхнього тирла, промацуючи дрюком кущі папороті і пухнасті островки моху.

Чим ближче підходив до берега, тим паскудніший сморід душив мене. Смердотою пашіли зелені екскременти, в яких видно було риб'ячу луску, рештки хітину, неперетравлені лапи комах. Далі йти я не зважився, бо ноги вже по кісточки угрузли в болоті, яке зрадницьки ховалося під щільним шаром моху. Амфібії тим часом завмерли, і коли б не опуклі жовті люстерка на броньованому рилі, звернені в мій бік, можна було б подумати, що то неживі предмети.

Дивно, але ліс мене більше не лякав. Я вже трохи знав його закони, а саме: не дратувати мешканців. Довго стояв на галявині, марно вдивляючись у туманний присмерк лісу: на відстані у півсотні метрів стовбури перетворювалися в суцільну темну колонаду, обвиту чорним гаддям ліан. І тут, як і вчора, мені спало на думку, що схил плато, де стоїть моя лабораторія, розташований в протилежному від водойми місці, і я подався по своїх слідах. Спочатку була драглиста поверхня і сліди на ній розпливались, далі пішов грузький глеїстий грунт, на якому чітко проступали заглибини ступонь сорок другого розміру. Голодний і стомлений, я довго петляв між живими і повваленими деревами, уникаючи пнів і дуплистих стовбурів, павучих тенет, котрі часто нагадували вивішені для сушіння рибальські сіті.

І раптом я помітив колонію білих грибів, тих самих, від вигляду яких у мене вчора аж слинка покотилася. Біля найбільшого сидів півметровий коник і обкушував шапинку. На мене він зреагував, лише коли я замахнувся палицею. Колючкуваті лапи підкинули його над землею, і він, тріпонувши яскраво-червоними крильцями, відлетів. Я ледь стримався, щоб не скуштувати холодний соковитий гриб. Коли комахи його їдять, він не отруйний, вирішив я, і почав напихати кишені вологими шматками — навіть найменший з грибів не вліз би цілим до кишені. Коли вже класти було нікуди, я озирнувся, шукаючи годящої місцинки, де б можна було розвести багаття. І враз у просвітку між деревами помітив рожеву смугу. То було місце моєї стоянки.

P. S. Дорогий Мирославе Петровичу, сталося непередбачене. Я вже збирався продовжити подорож, але раптом мені спало на думку перевірити кількість палива в реакторі. Виявилося, що його там мізер. Я довго бурлакував, спочатку один, а потім із зразками флори й фауни, які відбирав у кожній системі; проте кожен кілограм матерії при переміщенні в часі вимагає великих енергій. Як на ту кількість урану, що зосталася, потрібно викинути з лабораторії предметів на 140 кілограмів, тоді пального вистачить на зворотний шлях до антропогену. Моє рішення: я важу вісімдесят кілограмів, спальний лантух, особисті речі, кілька шматків магматичної породи з кембрію і силуру важать ще шістдесят кілограмів — зостаюся в карбоні. В шухляді ви знайдете інструкцію, як заправити паливом реактор і на яку клавішу натиснути, щоб лабораторія знову опинилася в карбоні.

P. S. Натюрморт з куща рожевих коралів, які я виламав у силурійському морі, і листя кордаїдів передайте, будь ласка, Марії.

Чекаю. Ваш Олекса.

Клуб для юнацтва

У світі гіпотез

НАЙДАВНІША ЦИВІЛІЗАЦІЯ

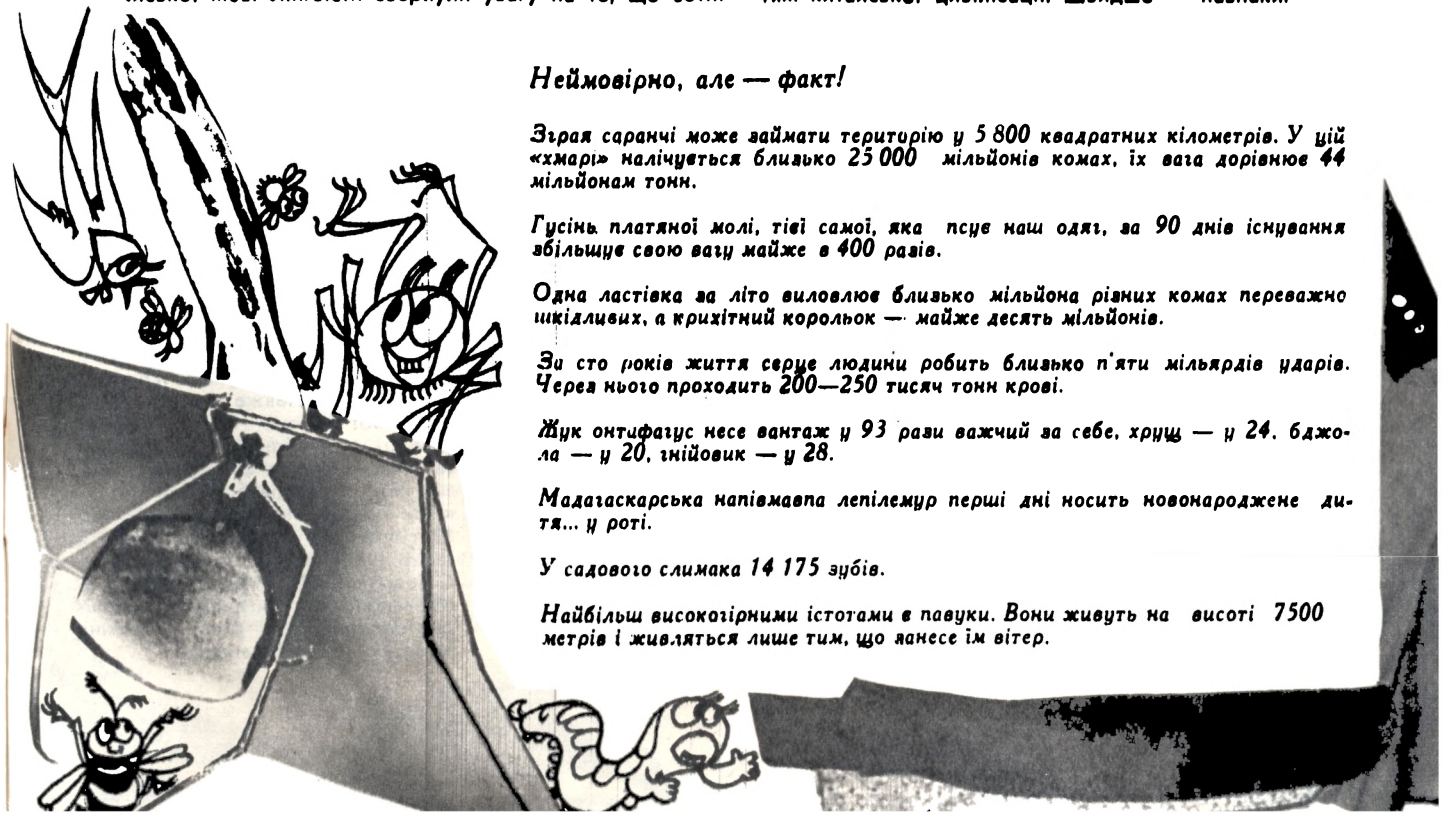
АМЕРИКАНСЬКИЙ археолог Честер Горман вважає, що на території Південно-Східної Азії майже шість тисячоліть тому існувала найрозвиненіша на той час цивілізація, яка за своїм рівнем не поступалася перед культурою Месопотамії та Єгипту. Вчений переконаний, що цей район Азії — справжнє «джерело ще не виявлених стародавніх цивілізацій».

Знахідки професора Гормана в північно-східному Таїланді ставлять під сумнів традиційну точку зору на найдавнішу історію цього регіону. Археологи знайшли шматочки бронзи, котрі, на їхню думку, є найбільш ранніми зразками виплавленого людиною металу. Ч. Горман вважає, що бронзовий вік почався саме на території сучасного Таїланду, а потім звідси поширився на захід та інші райони світу. Китай, за його словами, перейняв основи давньої металургії, а також гончарну справу і рисівництво від цивілізації, що існувала в районі Південного Китаю три з половиною тисячоліття тому. Деякі дослідники намагаються підтвердити цю теорію, проводячи порівняльний аналіз тайської та китайської мов. Лінгвісти звернули увагу на те, що сотні слів, особливо ті, які пов'язані з металургією та культурою, перейшли з давньотайської мови в китайську. Однак ця теорія остаточно ще не доведена.

Іншу гіпотезу висунули американські спеціалісти. Вони вважають, що давньотайська культура, можливо, вже на початку третього тисячоліття до нашої ери мала зв'язки з Близьким Сходом — районом, де люди також уміли виплавляти бронзу. Привертає до себе увагу той факт, що техніка виплавки металу в обох районах була на той час багато в чому схожою. Напрошується висновок, що цивілізації, які існували у протилежних частинах Азії, мали якісь зв'язки. Горман вважає, що одну з найважливіших складових частин бронзи — олово — завозили у третьому тисячолітті до нашої ери з Малайї на Близький Схід, де тоді його не було.

У результаті розкопок у Таїланді з'ясувалося, що люди, які населяли ці землі кілька тисяч років тому, вирощували рис, займалися тваринництвом і жили в будинках, збудованих на палях. Значних успіхів вони досягли і в прикладному мистецтві, про що свідчать виготовлені ними витончені прикраси.

Вивчення минулого цього регіону має велике значення. Вчені дійшли висновку, що культура Південно-Східної Азії не є, як це вважали раніше, лише блідим відбиттям китайської цивілізації. Швидше — навпаки.



Неймовірно, але — факт!

Зграя саранчі може займати територію у 5 800 квадратних кілометрів. У цій «хмарі» налічується близько 25 000 мільйонів комах, їх вага дорівнює 44 мільйонам тонн.

Гусінь платяної молі, тієї самої, яка псує наш одяг, за 90 днів існування збільшує свою вагу майже в 400 разів.

Одна ластівка за літо виловлює близько мільйона різних комах переважно шкідливих, а крихітний корольок — майже десять мільйонів.

За сто років життя серце людини робить близько п'яти мільярдів ударів. Через нього проходить 200—250 тисяч тонн крові.

Жук онтифагус несе вантаж у 93 рази важчий за себе, хрущ — у 24, бджола — у 20, гнійовик — у 28.

Мадагаскарська напівмавпа лепілемур перші дні носить новонароджене дитя... у роті.

У садового слимака 14 175 зубів.

Найбільш високогірними істотами є павуки. Вони живуть на висоті 7500 метрів і живляться лише тим, що занесе їм вітер.

Засідання веде доктор технічних наук А. КУЛИНКОВИЧ.
Четверте засідання Академії Допитливих

ДО ВЕРХНІХ АНАКСАГОРІЙЦІВ

ТА частина Всесвіту, яка нам відома, — це величезна кількість галактик, що розлітаються. Їх дуже багато у видимій частині Всесвіту — 180 тисяч мільярдів, тобто 10^{14}. І з кожним роком їх відкривають все більше й більше. Дуже давно — близько 18 мільярдів років тому величезні маси матерії були вивержені з малої (розміром з електрон) надщільної речовини. З цієї матерії й утворилися з часом (вісім-десять мільярдів років тому) квазари і галактики. Одна з галактик — наша, до складу якої входить Сонячна система з планетою Земля. Всі ці галактики і квазари утворюють Метагалактику, центр якої є центром виверження матеріальних мас. Галактики продовжують розлітатися у напрямку від центра Метагалактики. Часто Метагалактику ототожнюють із Всесвітом. Навряд чи це правильно. Вісь Анаксагора безмежна в обидва боки, а оскільки це так, то поряд з нашою Метагалактикою існує безліч інших. Ці метагалактики, разом узяті, утворюють ще більшу одиницю матерії, для якої ще не придумали назви. Назвемо її Надметагалактикою, або Метагалактикою другого рангу. Вони входять до складу Метагалактики третього рангу і т. д. Всесвіт невичерпний у жодному з напрямків його п'яти вимірів. Така модель Всесвіту називається ієрархічною. Ієрархія — система, в якій елементи поділяються на рівні, причому елемент нижчого рівня якоюсь мірою підпорядкований певному елементу вищого (наприклад, включений у нього). Але ж дозвольте, скаже читач, в ієрархічній моделі відчувається якась однобічність, «прямокутність». Адже існують теорії Всесвіту, зовсім не схожі на ієрархічну модель — теорія Всесвіту, що розширюється, пульсуючого Всесвіту, який то розширюється, то стискається, нарешті, теорія замкнутого Всесвіту... Хіба ж можна поєднати моделі замкнутого та ієрархічного Всесвіту?

Не виключена можливість, що можна і поєднати такі моделі. Вся справа в тому, що слід розуміти під словом «Всесвіт». Та частина його, яка доступна сучасній науці, — наша Метагалактика. Звідси випливає, що, говорячи про Всесвіт, можна мати на увазі абсолютно різні речі — нашу Метагалактику і Всесвіт узагалі. Якщо уважно придивитися, то виявиться, що створювані теорії Всесвіту — це теорії нашої Метагалактики. Отже, зовсім виключено, що наша Метагалактика в якомусь розумінні замкнута.

Наведу історичний приклад. Давньогрецькі філософи-матеріалісти дотримувались поглядів про нескінченність Всесвіту. Одного з них, Епікура, не пере-

Антологія незвичайних випадків

ЗАГАДКА ОКЕАНУ

4 грудня 1872 року з англійського брига «Дея Грація», що перебував за 600 миль від Гібралтару, помітили вітрильне судно. Ним ніхто не керував: вітрильник виписував хитромудрі зигзаги. Капітан «Деї Грації» Морхауз упізнав «Марію Целесту» — бригантину свого друга капітана Бріггса з Нью-Йорка.

Невдовзі на борт бригантини піднялися перший штурман Олівер Дьюї і двоє матросів. На палубі «Марії Целести» нікого не було. Вітер завивав у пошматованих вітрилах фок-мачти. Скісні вітрила іншої мачти були в чохлах. Бракувало шлюпки, а дерев'яні люкові кришки валялися на палубі. Вікна каюти капітана були забиті дошками і парусиною.

У каюті моряки знайшли відкритий вахтовий журнал.

Останній запис повідомляв, що «Марія Целеста» благополучно досягла 38-го градуса 21 мінути північної широти і 17-го градуса 37 мінут західної довготи — саме того місця, де її помітили з «Деї Грації». Штурман помітив, що немає на місці хронометра, секстанта і таблиці схилення Сонця, а розбитий судновий компас валявся на підлозі.

Верхній світловий люк капітанської каюти був відчинений. Усі меблі, постіль і одежа, що висіла на стіні, були вологі. У шухляді стола знайшли значну суму грошей в англійських банкнотах і шкатулку з жіночими прикрасами. На бригантині безперечно перебувала жінка: в сусідній каюті стояла швейна машина з недошитою дитячою сорочкою.

Огляд матроського кубрика викликав ще більше здивування: чотири ліжка акуратно заправлені, всі скрині цілі, а на столі лежать недопалені люльки — матроські люльки, з якими їх власники розлучаються лише перед смертю! Поруч з кубриком, на баці, сохли чотири матроські роби, зюйдвестки і чоботи. В камбузі «Марії Целести» знайшли великий запас прісної води, борошна, солонини, картоплі, овочів, недавно тут пекли хліб.

Оглянувши жилі приміщення, штурман і матроси спустилися в трюм. Там вони побачили сотні бочок зі спиртом. Одна була на третину почата. Олівер Дьюї повернувся на «Дею Грацію» і доповів про все капітану Морхаузу. «Куди ж вони поділися? — міркував той. — Оскільки з Бріггсом була дружина, то була й п'ятирічна Софія... Невже бунт? Спирт? Убивство? Утеча матросів на шлюпці на найближчий острів Санта-Марія? Але ж Олівер не помітив жодних слідів боротьби!..»

«Дея Грація» прибула в Гібралтар 12 грудня, а наступного дня і «Марія Целеста», якою керував Олівер Дьюї і двоє матросів. Юрисконсульт Англійського адміралтейства дав розпорядження провести розслідування.

конали докази того, що Земля кругла. Він вважав, що вона плоска. Уявіть собі, що Земля — це нескінченна плоска поверхня. Якщо, скажімо, рухатися на захід, то потрапимо в Америку, мандруючи далі, досягнемо якогось нового континенту. Назвемо його Метаамерикою (тобто, той, що лежить за Америкою). І мешкають у цій Метаамериці «метаамериканці». Рухаючись далі, ми зустрічатимемо все нові й нові континенти...

Насправді це не так. Епікур помилявся. Модель незамкнутої Землі неправильна. Експедиція Магеллана довела це. Радянські космонавти переконувалися в цьому тисячі разів. Ніяких метаамериканців і Метаамерик не існує. За Америкою лежить Азія. Земна поверхня замкнута. Однак не виключено, що наша Метагалактика замкнута у певному розумінні. Наприклад, промінь світла, якщо його послати в одному напрямку, не зможе подолати силу ваги, і не вирветься за межі Метагалактики, а повернеться назад. Замкнута Метагалактика — дуже цікава модель. Але, шановний читачу, замкнута Метагалактика — це не замкнутий Всесвіт. І чи ж маємо ми право поширювати закони Метагалактики на весь Всесвіт? У Шефстбері, англійського філософа XVIII століття, є образ: людина, яка перебуває у трюмі судна, бачить тільки нижню палубу. Чи ж має право така людина говорити про те, що відбувається на морському просторі? Ми — у трюмі нашої Метагалактики і маємо бути гранично обережними, коли мова йде про весь Всесвіт.

Наша Метагалактика, нехай навіть замкнута, та, що розширюється чи пульсує абощо, скоріш за все — скромна частина Всесвіту... Епікур помилявся — Земля кругла, замкнута, але людина все ж таки вирвалася за межі замкнутого земного світу, вийшла у космос. Але чи сягне колись погляд людини за межі нашої Метагалактики, чи ж розбереться вона в усьому розмаїтті структури метагалактик вищих рангів? А чому б і не вибратися людині на простори Метагалактик і Надметагалактик?..

— А до чого нам ці Мета і Надмета? — скаже дехто з читачів. У нас багато справ значно потрібніших.

Звичайно, люди мають розв'язувати завдання сьогоднішнього дня, це основне. Та хіба ми можемо бути байдужими до тих перспектив, які відкриваються у майбутньому? «Наддалека футурологія» (наука про наукове передбачення віддаленого майбутнього), що межує з науковою фантастикою, дає змогу відкривати нові, іноді приголомшливі перспективи розвитку людства.

Отже, чи можна — хоча б у принципі — підкорити вісь Анаксагора, верхню частину? Ми припустили, що за допомогою ЕОМ *n*-го покоління, пікороботів, що самомініатюризуються, можна буде дістатися до нижчих рівнів організації і встановити інформацій-

Комісія працювала три місяці. В її протоколі було відмічено багато деталей, на які не звернув уваги Олівер Дьюї. Наприклад, він не помітив двох симетричних надрізів у носовій частині, на рівні одного метра від ватерлінії. Вони були завдовжки близько двох метрів, глибиною і шириною 2,5 сантиметра. Їх призначення ніхто з членів комісії пояснити не міг. І ще штурман не помітив у капітанській каюті шаблю. Не звичайну офіцерську, а стародавню, схожу на турецький ятаган і прикрашену емалевим гербом Мальтійського ордену. На клинку шаблі були плями, схожі на закипілу кров.

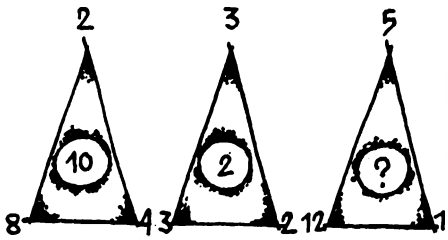
Минули дні засідань королівської комісії, списувалися десятки сторінок звіту, але відповіді на запитання, куди ж зникли з бригантини люди, не було.

За цей час морські спеціалісти висунули чимало гіпотез, про які ми розповімо в одному з наступних випусків «Гіперболоїда».

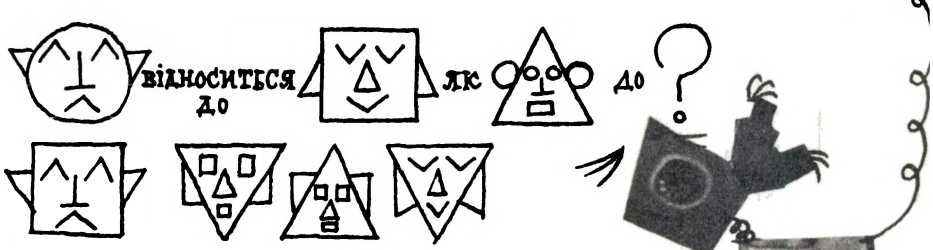
Психологічний практикум

ПОШУК ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ

1. Вставте число, якого бракує.



2. З чотирьох пронумерованих фігур вставте ту, якої бракує.



3. Вставте слово, яке б було закінченням першого і початком другого.

ГО (. . .) КОТ

4. Вставте слово, яке б означало те саме, що й слова, які стоять поза дужками.

ТВАРИНА (....) ЧЕРНЕЦЬ.

ПЕРЕВІР СЕБЕ

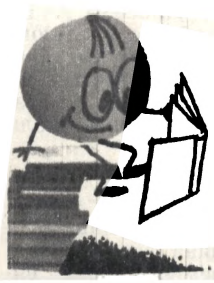
До складу яких географічних назв входить слово «білий»?

ний зв'язок з розумними формами існування (якщо такі будуть). А як же бути з верхніми анаксагорійцями? Адже ж людина не зможе будувати роботів з галактик і метагалактик. Ну, а якщо зможе? Будемо міркувати так. Анаксагор припустив, що життя існує на будь-якому рівні організації матерії. Уже як про фантастичну гіпотезу учені пишуть сьогодні про можливість розумної форми буття на рівні атомного ядра. Ми назвали ці уявні істоти, які мешкають на нижчих рівнях, «нижніми анаксагорійцями». Та якщо ми припускаємо існування «нижніх анаксагорійців», то чому ми повинні заперечувати існування «верхніх» розумних форм життя, побудованих не з атомів, а з галактик, метагалактик чи ж метагалактик ще вищого рангу. Гаразд, припустимо, що «верхні анаксагорійці» існують. Але як же нам встановити з ними зв'язок? Адже з ними треба розмовляти не світловими сигналами, а за допомогою потоків галактик! Кидатися ж галактиками — це вже навіть не фантазія, а якщо й фантазія — то в усякому разі не наукова. Та не будемо такими рішучими у своїх міркуваннях. Бо коли «верхні анаксагорійці» існують, то можна собі уявити, що вони досягли такого рівня розвитку, який дає змогу створити пікороботів, що самомініатюризуються, і яких вони розіслали в усі кінці Всесвіту. Хіба наші пікороботи і пікороботи «верхніх анаксагорійців» не можуть зустрітися? Адже тоді ми зможемо встановити інформаційний зв'язок з «верхніми анаксагорійцями», і з їх допомогою будуватимемо з галактик і метагалактик те, що нам знадобиться. Не кажучи вже про те, що ми одержуватимемо надзвичайно цікаві відомості про будову цих далеких Метагалактик.

— Даруйте! — заперечить читач. — Відстані до далеких галактик нашої Метагалактики налічують мільярди світлових років. Тож про який зв'язок з іншими галактиками може йти мова? Адже згідно з теорією відносності ніщо не може рухатися швидше за світло. Давайте поміркуємо, що буде, коли наші пікороботи зустрінуться? Тоді ми дізнаємося багато надзвичайно цікавого про світ, який зовсім не схожий на наш, про незвичні для нас форми життя, про структуру мета, метамета- і надметаметагалактик... Ну а якщо ми встановимо інформаційний зв'язок з «верхніми анаксагорійцями»? І людство зможе просити їх виконати для нас ту чи ту роботу? Наприклад, узяти й перебудувати нашу Метагалактику?

Напишіть нам, що ви про це думаєте. Викладіть свою точку зору про можливість чи неможливість контактів з «верхніми анаксагорійцями», про те, що корисного ми одержимо від таких контактів? Як зміняться можливості людства, коли спільно з нами діятимуть «верхні анаксагорійці»?

Бібліотека АД



1. І. С. Шкловський «Всесвіт, життя, розум», видавництво «Наука», 1976 р. Це одна з найкращих науково-популярних книг, присвячених будові Всесвіту і проблемі існування розумного життя за межами Землі.

2. В. Хінкіс «Життя і смерть Роджера Бекона», видавництво «Детская литература»», 1971 р. Книга розповідає про життя визначного англійського вченого середньовіччя Р. Бекона (1214—1292).

Чи знаєте Ви?..

1. Хто відкрив хребет Московський і гору Кремль? Де вони знаходяться?

2. Чому вода в глибинах океану, маючи температуру нижче 0°, не замерзає?

3. Який птах найбільший у світі?

4. У яких птахів крила вкриті не пір'ям, а лускою?

5. Який континент не має річок і озер?

6. Яку рибу європейських річок можна назвати вічним мандрівником?

7. Що являє собою каучук? Яка різниця між каучуком і гумою?

8. В яке озеро, розташоване на території СРСР, впадає 336 річок, а витікає одна?

9. Де є таке місце: куди ти не повернешся — скрізь південь?

10. Який острів було відкрито в кабінеті вченого?

Відповіді на запитання «Гіперболоїда» див. на стор. 64.

Придумайте підпис до цього знімка.

У журналі № 9 за 1977 рік ми розповіли про застосування фотографії у судовій практиці минулого. Стаття зацікавила наших читачів. Виникла думка — продовжити розповідь про судову фотографію, про те, як новітні наукові відкриття стали надбанням передової юридичної практики.

Фотокамера на службі у Феміди

Григорій ВУЛЬФІН,

Юрій ГАПОНОВ

Цей упертий «присяжний фотограф»

■

Хто ж підписав накладну?

■

Рядки, прочитані... у купці попелу

ВИЗНАЧНИЙ внесок у розвиток судової фотографії зробив російський криміналіст Є. Ф. Буринський, який виклав результати своїх досліджень у книзі «Судова експертиза документів» (1903 р.). Нелегко далася йому ця праця. Царські чиновники зневажливо ставилися до його дослідів, а казна не виділяла на них жодної копійки. У Санкт-Петербурзькому окружному суді, де Буринський працював фотографом, він не мав навіть місця для роботи. Та криміналіст уперто продовжував свою справу.

У 1891 році в Петербурзі, Москві та Одесі відбулися виставки, на яких демонструвалися наукові фото Буринського. Вони викликали великий інтерес у відвідувачів. Можливо, завдяки цьому й була створена фотографічна лабораторія з оплачуваними посадами «присяжного фотографа» та його помічника. Буринському теж запропонували працювати в лабораторії, але він відмовився, розуміючи, що через завантаженість не матиме змоги вести наукову роботу.

«Неслухняність» Буринського викликала невдоволення чиновників, і вони помстилися «невдячному вискочці»: невдовзі проти нього сфабрикували справу, використавши матеріали експертизи, яку проводив Буринський. Що ж це за експертиза?

Після смерті одного купця залишилася величезна спадщина. Дружина померлого була певна, що вся вона дістанеться їй. Аж тут з'явився якийсь бідний граф і зажадав половину спадщини. Як доказ він подав заповіт, згідно з яким купець відписав йому згадану частину. Удова звернулася до суду і в позові зазначала, що заповіт фальшивий. Адвокат, який захищав інтереси графа, звернувся до Буринського з проханням провести експертизу документа. Незабаром Буринський повідомив, що, досліджуючи заповіт, він не знайшов ніяких слідів труєння або підробок, тому немає підстав вважати документ фальшивим.

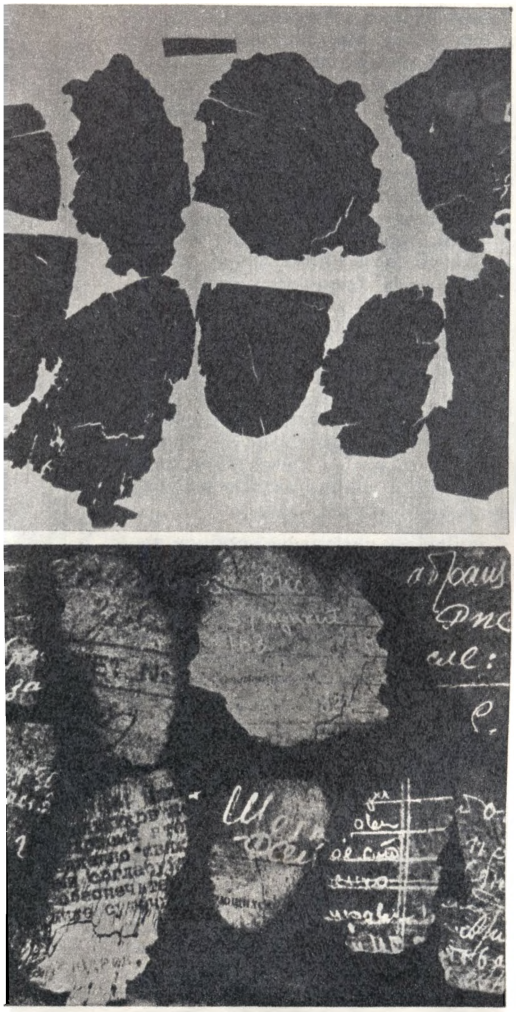
На цей час Буринський був уже відомий експерт. Він, наприклад, виступав як експерт у Петербурзькому окружному суді у справі по звинуваченню Юнгхерца та Рокосовського у підробці документів. Про неї ми вже згадували в попередній статті, але, гадаємо, що на ній треба зупинитись докладніше.

Матеріалами слідства було встановлено, що названі особи подали до товарної каси Миколаївської залізниці підроблене повідомлення на післясплату в сумі дев'ять тисяч карбованців. Гроші вони одержали на станції призначення вантажу в місті Козлові. Належало встановити, чи справжнім є підпис касира Миколаївської залізниці Бернгарда і кому належить підпис на дублікаті накладної, залитої чорнилом. Якщо підпис Бернгарда — автентичний, то він — співучасник злочину, і його треба притягти до кримінальної відповідальності.

Спеціалісти-каліграфи зробили висновок, що підпис на повідомленні дуже схожий на підпис Бернгарда. Оскільки такий висновок не задовольнив суд, запросили Є. Ф. Буринського. Усі написи на документах (за винятком підписів Бернгарда, зроблених ним уже в суді) були виконані фіолетовим аніліновим чорнилом. Буринський сфотографував повідомлення із збільшенням і під фіолетовими буквами, що залишили ледь помітний слід, побачив якісь прозорі лінії. Він припустив, що Бернгард користувався чорнилом з домішкою чорного барвника або пером, яке перед цим «писало» чорним чорнилом. Буринський удруге сфотографував підпис, застосувавши фіолетовий сфітлофільтр. На негативі фіолетовий колір зник, але чітко означився тонкий прозорий підпис «Бернгард». Буринський зрозумів, що на другому негативі одержав «слід» підпису Бернгарда, зроблений олівцем: злочинці обвели його фіолетовим чорнилом, а слід олівця витерли.

Буринський збільшив знімок у 22 рази і одержав контрастний негатив, потім надрукував позитив, де обидва підписи — олівцем і чорнилом — було добре помітно. Досліджуючи залиту чорнилом накладну, Буринський виявив у графі «одержувач вантажу» підпис «Шольц». Графічна експертиза встановила, що її зробив підсудний Юнгхерц.

Суд, керуючися висновком експертизи, виправдав Бернгарда... Цей приклад свідчить про те, що Буринський мав неабиякий досвід у проведенні експертиз. Але на вимогу удови померлого купця була створена комісія, до складу якої увійшли хіміки та криміналіс-



Такий вигляд мали документи, що їх знайшли в одній із контор по заготівлі фруктів.
Ті самі документи після відновлення тексту в інфрачервоних променях.

ти, вона визнала заповіт фальшивим.

Власті скористалися з цієї обставини, щоб розправитися з Буринським. Його разом з графом і адвокатом притягли до кримінальної відповідальності. І хоч суд виправдав Буринського, він після цього уже не проводив експертиз.

Минуло небагато часу після відкриття Є. Ф. Буринського, і у фотографуванні невидимого було досягнуто нових успіхів. У 1895 році відкрили рентгенівські промені. Рентген перший у світі побачив на негативі кістки руки — частину власного скелета. Вчені багатьох країн гідно оцінили відкриття і почали застосовувати рентгенівське проміння для фотографування в медичній практиці та судовій фотографії.

На початку XX століття англійський вчений Ріттер виявив ультрафіолетові промені. З'ясувалося, що коли їх спрямувати на якесь тіло, воно починає випромінювати видимі промені. Це явище відоме як флуоресценція. Одночасно з'ясувалося, що одні речовини поглинають ультрафіолетові промені, інші їх пропускають, для променів видимого світла вони непроникні.

Характерно, що кожна речовина залежно від хімічного складу «світиться» по-своєму. Цю особливість ультрафіолетових променів широко використовують у судовій експертизі.

Американському вченому — фізику Р. Вуду вдалося розробити метод фотографування документів в ультрафіолетових променях, що дало змогу виявляти підробки. Згодом німецький вчений Кегель використав світлофільтр, запропонований Вудом, для відновлення змитого тексту на старовинному пергаменті. Відомо, що в середні віки пергамент коштував дуже дорого, і нерідко автори, не маючи коштів на його придбання, водою та піском змивали давній текст і писали новий.

Професор Кегель, освітлюючи такі рукописи, встановив, що коли на них падають ультрафіолетові промені, ті місця пергаменту, де є невидимі для ока сліди змитих текстів, починають флюоресціювати інакше. З'явилась можливість читати змиті тексти.

У 1926 році на кримінологічному з'їзді хімік з Амстердама Гільзебош показав присутнім 20 клаптиків паперу: деякі з них під дією ультрафіолетового проміння почорніли, інші світилися різними кольорами. Вчений довів, що за допомогою ультрафіолетових променів можна встановити сорт паперу, на якому виготовлено той чи той документ. Він же показав 15 сортів сургучу, які зовні не відрізнялися один від одного, але флюоресціювали по-різному.

У Росії ультрафіолетові промені вперше застосували в 1914 році експерти-криміналісти С. Л. Потапов та В. І. Фаворський для фотографування і читання витруєного тексту.

Вже в радянський час київські криміналісти Зюскін та Кочегура застосували для візуальних досліджень в ультрафіолетових променях електронно-оптичний перетворювач, створений під керівництвом відомого радянського вченого О. Ф. Ейсмана.

Останнім часом для фотографування документів широко застосовують інфрачервоні промені. Вони допомагають встановити різницю між чорнилом різних фабрик, відновити текст обвуглених документів, зображення на тканинах, дереві та інших матеріалах. Відомий радянський криміналіст Р. С. Бєлкін у книзі «Ведеться розслідування» розповідає про такий випадок. Під час огляду верхніх надбудов судна, що потерпіло від пожежі, знайшли залишки чоловічого скелета і поруч — дві грудки попелу, схожого на паперовий. Ніхто не повідомляв про те, що на кораблі хтось загинув. Отож треба було встановити особу потерпілого.

Експерт-криміналіст узявся за відновлення згорілих документів, якими виявилися дві купки попелу. Йому вдалося не лише розгорнути згорілі листки, але й виявити окремі штрихи букв, цифр. Це були клаптики згорілих документів однієї і тієї ж людини. Їх «прочитали» і встановили особу людини, що загинула.

Автор зазначає, що робота експерта дуже складна, копітка, вимагає від нього ювелірної точності, досвіду, обережності. Складність її в тому, щоб уміло вилучити з місця пригоди залишки документів Для цього використовують папір, наелектризовані листи целулоїду, грампластинки. Для закріплення документа застосовують спеціальні речовини. Потім його вирівнюють і вже після цього розпочинають роботу по відновленню тексту.

Залежно від кольору залишків паперу і речовини, якою нанесені штрихи, вибирають метод дослідження (фотографування направленим, косопадаючим світлом, з світлофільтром, в інфрачервоних променях). Іноді обгорілі документи спалюють зовсім. При цьому папір світлішає, тоді штрихи, виконані стійким проти високої температури барвником і невидимі на чорному фоні, означаються чіткіше на білому фоні.

А ось ще одна експертиза з використанням інфрачервоних променів. До науково-технічного відділу Управління внутрішніх справ Москви звернулось видавництво, яке готувало нове видання книги О. Радіщева «Подорож з Петербурга в Москву». Оскільки за наказом імператриці Катерини II рукопис жорстоко спотворили царські цензори — замалювали барвни-

ком фрази, слова, цілі абзаци (свого часу їх відновили) — потрібно було уточнити кожну букву. Експерт сфотографував рукопис в інфрачервоних променях; вдалося прочитати текст, уточнити усі слова, навіть розділові знаки.

Розвиток техніки значно розширив можливості судової фотографії. Судово-технічна експертиза документів виявляє різні підробки, ідентифікує печатки, штампи, друкувальні машини, документи (папір, чорнило і т. д.). З її допомогою можна читати записи, зроблені через копіювальний папір, залиті тушшю, зміст першого примірника, відновити текст по залишках барвника копіювального паперу на зворотньому боці документа, встановити, скільки його примірників надруковано.

Досліджуючи чорнильні штрихи методом хроматографії, ультрафіолетової та інфрачервоної люмінесценції, можна встановлювати компоненти, з яких складається чорнило. Висновки експертизи використовують слідчі органи для викриття злочинців.

Ми вже згадували про те, що судові експерти займаються не тільки кримінальними справами. Немало роблять вони, досліджуючи документи минулого.

Двоє жителів села Польового Дергачівського району Харківської області випадково натрапили в лісі на залишки радянського літака. Викликали спеціалістів. Вони відкопали літак і знайшли серед уламків металу останки льотчика і комсомольський квиток. На квитку було видно лише останні цифри «...56545». Там, де позначалась організація, що видала квиток залишились букви: «Лю... Моск...». Експерти з допомогою інфрачервоних променів встановили, що комсомольський квиток належав льотчику-винищувачу В. І. Федоровському. Воїн загинув у бою з фашистськими загарбниками.

Баталії на шахівниці

Король шахових комбінацій

«Битвою титанів» назвали сучасники матч на першість світу між Альохіним і Капабланкою у 1927 році в Буенос-Айресі. За умовами турніру переможець мав виграти шість партій. До цього матчу Альохін ще жодного разу не перемагав Капабланку. Граючи чорними, Альохін добре провів усю партію і здобув першу перемогу над чемпіоном світу.

Капабланка — Альохін
Французький захист
I партія матчу

1. e2—e4 e7—e6 2. d2—d4 d7—d5 3. Kb1—c3 Cf8—b4 4. e4 : d5 e6 : d5. Розмінний варіант в ті часи був досить актуальним. Тепер же відомо, що розмін центральних пішаків не дає білим переваги. Краще було б грати 4. e4—e5. 5. Cf1—d3 Kb8—c6 6. Kg1—e2 Kg8—e7 7. 0—0 Cc8—f5. Тепер розмінюється активний слон білих, а значить, зменшуються їх шанси на атаку. 8. Cd3 : f5 Ke7 : f5 9. Фd1—d3 Фd8—d7 10. Kc3—d1. Розмін коня f5 забирає у білих багато часу. Краще було б 10. Cc1—f4. 10... 0—0 11. Kd1—e3 Kf5 : e3 12. Cc1 : e3 Tf8—e8 13. Ke2—f4.

А це вже серйозна неточність, яку Альохін використовує комбінаційним шляхом. Граючи 13. Ce3—f4 з наступним c2—c3 Капабланка зберігав рівні шанси. 13... Cb4—d6! Якщо запропонувати супернику — 14. Kf4 : d5 Cd6 : h2+ 15. Kpg1 : h2 Фd7 : d5 16. c2—c4 Фd5—h5+ 17. Kph2—g1 Ta8—d8 18. d4—d5 Td8—d6, атака чорних швидко може стати переможною. 14. Tf1—e1. Пускати чорного коня на b4 небезпечно. Треба було грати 14. c2—c3. 14... Kc6—b4 15. Фd3—b3. А це вже тактичний недогляд. Правильно було б 15. Фd3—d2, захищаючи другий раз і туру e1 і коня f4 15... Фd7—f5 16. Ta1—c1? Помилка, однак захищатися білим вже непросто. Наприклад, 16. Te1—c1 a7—a5! 17. a2—a3 a5—a4 18. Фb3—c3 Kb4—c6 19. Ke2—d3 Te8—e6 з наступним Ta8—e8. Або 16. Ke2—d3 Kb4 : d3 17. Фb3 : d3 Фb5 : d3 18. c2 : d3 Cd6—b4 19. Te1—c1 c7—c6 з наступним a7—a5 і кращим ендшпілем. Діаграма 1.

16... Kb4 : c2! 17. Tc1 : c2 Фf5 : f4! Після 17... Cd6 : f4 18. Tc2—c5 білі відіграли пішака. Тепер — загроза мата... і чорні мають зайвого пішака. 18. g2—g3 Фf4—f5. 19. Tc2—e2 b7—b6 20. Фb3—b5 h7—h5 21. h2—h4 Te8—e4! Загрожуючи Te4 : h4 з наступним матом. 22. Ce3—d2! Добрий захист.

22... Te4 : d4 23. Cd2—c3 Td4—d3 24. Cc3—e5 Ta8—d8 25. Ce5 : d6. Td8 : d6 26. Te2—e5 Фf5—f3 27. Te5 : h5. Фігури білих стали активними. Цікаво простежити, як Альохін перехоплює ініціативу у грізного суперника і доводить зустріч до перемоги. 27... Фf3 : h5 28. Te1—e8+ Kpg8—h7 29. Фb5 : : d3+ Фh5—g6 30. Фd3—d1 Td6—e6! Повертаючи пішака, чорні дістають можливість атакувати короля суперника. 31. Te8—a8 Te6—e5 32. Ta8 : a7 c7—c5 33. Ta7—d7. Краще було б 33. Kpg1—g2. 33... Фg6—e6 34. Фd1—d3+ g7—g6 35. Td7—d8 d5—d4 36. a2—a4 Te5—e1+ Білий король потрапляє під заключну атаку. І все ж у чорних був шлях, який швидше вів до перемоги, але Альохін його не побачив. 36... Фe6—e7 37. Td8—b8 Фe7—c7 38. Tb8—a8 Фc7—c6, і білі повинні здатися, бо загрожує мат — після Te5—e1+ і Te1—h1×, а біла тура потребує захисту. 37. Kpg1—g2 Фe6—c6+ 38. f2—f3 Te1—e3 39. Фd3—d1 Фc6—e6 40. g3—g4 Te3—e2+ 41. Kpg2—h3 Фe6—e3 42. Фd1—h1 Фe3—f4. Із загрозою 43... Te2—f2. 43. h4—h5 43. Te2—f2. Білі здалися.

Тридцять чотири партії матчу принесли жадану перемогу Альохіну. Рахунок +6−3=25.

Король шахових комбінацій стає і шаховим королем.

Анатолій БАННИК,
майстер спорту СРСР.

«Сови» чи «жайворонки»?

ЯК відомо, існує дві категорії людей, які різняться ритмом добової активності, — «жайворонки» і «сови». «Жайворонки» (ранковий тип) рано і легко прокидаються, краще працюють у першій половині дня. «Сови» (вечірній тип) воліють вставати пізніше і продуктивніше працюють увечері.

Спробуйте з допомогою запропонованого тесту шведського вченого Остберга визначити, до якого типу — ранкового чи вечірнього — ви належите.

1. Чи важко вам вставати вранці?

	Очки
а) так, майже завжди;	3
б) інколи;	2
в) зрідка;	1
г) дуже рідко.	0

2. Якби ви мали можливість вибору, о котрій годині лягали б спати ввечері?

а) після першої години ночі;	3
б) з 23.30 до першої години;	2
в) з 22.00 до 23.30;	1
г) до 22.00	0

3. Якому сніданку віддаєте перевагу?

а) ситному;	0
б) помірному;	1
в) можете обмежитись вареним яйцем;	2
г) вам досить чашки чаю чи кави.	3

4. Пригадайте, коли відбувалися ваші останні непорозуміння на роботі і вдома?

а) у першій половині дня;	1
б) у другій половині дня.	0

5. Від чого ви могли б легше відмовитися?

а) від вранішнього чаю чи кави;	2
б) від вечірнього чаю	0

6. З якою точністю ви можете оцінити проміжок часу, що дорівнює хвилині? Попросіть когонебудь допомогти вам у цьому випробуванні. Ваш результат?

а) менше хвилини	0
б) хвилина і більше	2

7. Наскільки легко порушуються ваші звички, пов'язані з їдою (під час канікул чи відпустки)?

а) дуже легко	0
б) досить легко	1
в) важко	2
г) залишаються без змін	3

8. Якщо вранці на вас чекають важливі справи, на скільки годин раніше ви лягаєте спати порівняно із звичайним розпорядком?

а) більш ніж на дві години	3
б) на годину-дві	2
в) менш ніж на годину	1
г) як звичайно	0

Тепер підрахуйте очки. Максимальна їх кількість — 20, мінімальна — 0. Чим менше ви набрали очок, тим більшою мірою належите до ранкового типу. Люди проміжного типу набирають проміжну (близько 10) кількість очок. Вечірній тип характеризується максимальною кількістю очок.

Огрядність: причини і профілактика

ЗА даними статистики, в Сполучених Штатах є 30 мільйонів чоловік, чия вага перевищує нормальну, і 15 мільйонів огрядних людей. Як пише журнал «Сайєнс ньюс», результати досліджень у галузі психології і фізіології харчування дають змогу зробити такі висновки. У більшості випадків не йдеться про індивідуальну схильність до огрядності — просто — «жир породжує жир», тобто збільшення кількості жирових клітин спонукає дальше вироблення жиру в організмі. А це, в свою чергу, спричиняється до ендокринних і метаболічних порушень у більшості людей, які страждають на ожиріння, причому спочатку нормальний обмін речовин порушується внаслідок переїдання. Коли збільшується кількість жирової тканини — виробляється більше інсуліну, а це викликає підвищення апетиту.

Огрядність сприяє малоактивному способу життя. Встановлено, що люди з надмірною вагою ходять пішки значно менше, ніж ті, у кого нормальна вага (за інших аналогічних умов). Отож подеколи не ліжці породжують огрядність, а навпаки. Огрядність пов'язана з такими емоційними факторами, як хвилювання, відчуження, уражене почуття власної гідності, недовір'я, іпохондрія.

Декотрі дослідники вважають, що основною причиною огрядності є невміння дотримуватись помірності в їжі. У товстунів їжа викликає «психологічне піднесення», яке стимулює нейрохімічні механізми, котрі породжують відчуття голоду.

Є дані і про генетичну схильність до огрядності. Діти повних батьків частіше мають надмірну вагу. Водночас велике значення має вплив згадуваних уже факторів навколишнього середовища, реакція людини на ці фактори, оскільки навіть за генетичної схильності до огрядності не можна вважати, що вона визначається тільки біологічними стимулами.

Проти огрядності спеціалісти рекомендують правильно харчуватися в ранньому дитинстві, менше споживати жирних продуктів і підвищену фізичну активність.

Калина червона

КАЛИНА звичайна — кущова рослина або невелике деревце, висотою до п'яти метрів. Листки трилопатеві, гілки голі, суцвіття негусте. Плоди — ягодоподібні, овальні, яскравочервоні кістянки з однією кісточкою. Запах слабкий, смак у плодів та в кори гіркий і терпкий. Кора зеленуватосірого кольору, містить глікозид вібурнін, дубильні речовини, шість процентів смоли (у її складі органічні кислоти — оцтова, пальмітинова і мурашина), флабофени, солі валер'янової та каприлової кислот. У плодах є цукор, органічні кислоти, дубильні речовини, вітамін С.

З лікувальною метою використовують кору та плоди калини. Кору здирають з молодих стовбурів і гілок напровесні і на початку літа (квітень, травень, червень) — у період сокоруху: тоді вона легко відокремлюється від деревини. Кору можна дерти також восени із зрубаних товстих гілок. Рідкий екстракт, рідше відвар з кори калини застосовують як кровоспинний (за різних внутрішніх кровотеч), протиспазматичний та заспокійливий засіб.

Плоди калини використовують як слабкий сечогінний засіб при шлункових та простудних захворюваннях. Крім того, при золотусі застосовують згущений відвар з кори у суміші з відваром ромашки (у співвідношенні 1 : 4). Калинові плоди з цукром, що перебродили («переграли»), вживають, коли підвищується кров'яний тиск. Можна використовувати також заморожену калину.

Іноді серед дикорослих рослин зустрічаються такі, що дають не дуже гіркі плоди. Такі види треба розмножувати.

Ніна БОНДАРЕНКО.

Між іншим...

Нове про розвиток немовлят

Останні дослідження свідчать, що немовлята починають чути, бачити, сприймати речі на дотик значно раніше, ніж вважали досі. Перші ознаки розвитку складного сенсорного і емоційного механізму з'являються вже через один-два дні після народження; здатність до смакових і дотикових відчуттів — очевидно, ще в утробі матері, до нюхових — невдовзі після народження, зір і слух також розвиваються порівняно рано. Спеціальні тести показали, що дитина у три тижні добре розрізняє голоси матері й батька і реагує на них неоднаково.

Емоційні реакції розвиваються пізніше, але не поступово, як гадали дотепер, а різкими стрибками. На першому році життя дитини спостерігають два таких стрибки: перший — коли з'являється усмішка (2 місяці), другий (між 7 і 9 місяцями) — коли дитина починає виявляти острах чи занепокоєння, побачивши незнайомих людей, а також довіру до батьків. У дев'ятимісячному віці, зазначає газета «Нью-Йорк таймс» у статті, присвяченій цій темі, діти вже здатні на такі емоції, як гнів, роздратування, зацікавлення.

●

«Делікатний» часник

66-річний японський селянин Накагава з острова Хонсю виростив часник без запаху. Він зберігає свій приємний смак і містить більше білка і цукру, ніж звичайні сорти. Новий часник вже продають у магазинах під назвою «Білий Накагава № 1». Єдина його вада — висока ціна.

ДО ЧИТАЧІВ ЖУРНАЛУ

31 жовтня закінчується передплата на журнал «Наука і суспільство» на наступний рік. Передплату приймають усі відділення зв'язку, громадські розповсюджувачі преси. Передплатити журнал можна не тільки на рік, а й на будь-яку кількість місяців. Наприклад, педагоги, студенти і учні, оформивши передплату на десять місяців, зможуть одержувати видання до кінця року, за винятком канікул. Передплачуйте журнал «Наука і суспільство»!

Редакція.

Відповіді на запитання «Гіперболоїда» (стор. 55—58)

ПСИХОЛОГІЧНИЙ ПРАКТИКУМ

ПОШУК ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ

1. 6 (Число всередині кружка дорівнює сумі чисел усередині кутів трикутника мінус числа, що стоять поза трикутником).
2. 2 (Те, що на першому рисунку кругле, на другому стає квадратним. Усе, що на першому рисунку загострене догори, на другому — загострюється донизу).
3. БОЙ.
4. ЛАМА.

ПЕРЕВІР СЕБЕ

Агуас Бланкас (Білі води) — Чілі
Ак-Булак (Біле джерело) — Туркменія
Байя-Бланка (Біла бухта) — Іспанія
Монблан (Біла гора) — Франція
Вайсенштейн (Білий камінь) — Німеччина
Уайт (Білий острів) — Англія

ЧИ ЗНАЄТЕ ВИ?..

1. М. М. Пржевальський. Хребет Московський і гора Кремль знаходяться у північній частині Тібету.
2. У глибинах океану вода перебуває під тиском у сотні атмосфер. Цей великий тиск, перешкоджаючи розширенню води, знижує температуру її замерзання. Крім того, температуру замерзання води знижує вміст у ній солей.
3. Африканський страус.
4. У пінгвінів.
5. Антарктида.
6. Річковий вугор. Ця риба здійснює за своє життя далеку мандрівку у сім-вісім тисяч кілометрів до Саргасового моря, де вона нереститься.
7. Каучук — це смола, яку добувають з рослин-каучуконосів. Вона являє собою тістоподібну масу, липку при підвищеній температурі і крихку при низькій. А гума — це так званий вулканізований, тобто оброблений сіркою, каучук. Після цього він стає пружним і еластичним.
8. Озеро Байкал. У ньому бере початок ріка Ангара.
9. На північному полюсі — лише одна сторона горизонту, тобто південь.
10. Острів Візе у Карському морі. У 1924 році радянський учений, професор Візе вивчав матеріали дрейфу шхуни, затертої в льодах. За характером дрейфу він зробив висновок, що шхуна дрейфувала поблизу якогось острова. Це припущення підтвердилося.

ХТО ДОТЕПНІШИЙ!

Фото, вміщене в шостому випуску «Гіперболоїда», викликало великий інтерес у наших читачів. Більшість з них вловила насамперед «професійний» підтекст. «Аллоі Пост «Юних амосівців» слухає» — такий підпис пропонує А. Закревський із села Григорівки Обухівського району Київської області. «Черговий лікар слухає», — підтримує його Олександр Данкович із села Олешники Виноградівського району Закарпатської області.

Подібні підписи надіслали Володимир Тригуб з міста Балаклія Харківської області, Я. Савчак з міста Тернополя і багато інших читачів. Хочеться відзначити дотепний підпис Зої Братунь із села Квасів Горохівського району Волинської області — «Мамо! Сьогодні обідайте без мене». А постійна учасниця нашого конкурсу Ганна Гордон із села Лопушного на Львівщині, переконана, що «Майбутнє медицини в надійних руках». З нею погоджується Ю. Андрусик з міста Заліщики Тернопільської області. Він уточнює: «Майбутнє педіатрії».

Головний редактор
Ю. Г. РОМАНЮК

Редколегія: П. А. ВЛАСЮК, С. К. ВСЕХСВЯТСЬКИЙ, В. П. ДЕРКАЧ, О. З. ЖМУДСЬКИЙ, В. І. ІВЧЕНКО (заступник головного редактора), В. П. КОМІСАРЕНКО, І. І. КОНДІЛЕНКО, В. П. КУХАР, І. Ф. НАДОЛЬНИЙ, В. О. ПЕРЕЛОМА, М. С. ПОГОРЄЛОВ, К. М. СИТНИК, Р. В. ЧАГОВЕЦЬ.

Редактори відділів:

Б. М. ГИЧКО,
О. П. ЄМЧЕНКО,
М. Г. ПАВЛЕНКО,
Н. В. СУКМАНСЬКА.

Літературний редактор
В. М. КОРЄВА.

Художній редактор
О. Ю. ПОЛІЩУК.

Коректор С. В. ЯНКО.

Художнє оформлення
Р. Є. БЕЗП'ЯТОВА та
Г. П. ФІЛАТОВА.

Здано до набору 03. 08. 78. Підписано до друку 07. 09. 78. БФ 12517. Формат видання 84×108/16. Глибокий друк. Ум.-друк. арк. 6,72. Облік.-вид. арк. 9,9. Тираж 72000. Зам. 03721.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ: 252047, Київ-47, вул. Петра Нестерова, 4. Тел. 41-88-13, 41-88-25, 41-88-09.

Ордена Леніна комбінат друку видавництва «Радянська Україна», Київ-47, Брест-Литовський проспект, 94.

Ежемесячный научно-популярный журнал общества «Знание» Украинской ССР «Наука и общество» (на украинском языке) № 10, 1978 г. Издательство «Радянська Україна».

Віч-на-віч з природою

Холодні багаття осені

ЗОЛОТИМИ протуберанцями горять у промінні сонця коси плакучих верб. У чистому, взятому у полон гаїв озерці віддзеркалився цілий світ: стовбури вільх, копиці сірих хмар, кущі гінкої осоки, пізні квіточки якогось безіменного зілля. А на поверхні води, куди не глянь, вигойдуються жовтогарячі флотилії човників-листочків. І все це повите таким спокоєм, такою урочою тишею, що сплеск риби у лозняку здається вибухом.

Осінь. Жодної билинки не обминає її яскравий пензель. Гарненько обмивши ліси та гаї ще по-літньому теплими дощами, вона приступає нарешті до своєї основної справи — запалює велетенські бездимні багаття. Язики тих багать то здіймаються до верховіть дерев, то стеляться по землі — червонястими травами, рожевим та жовтим листям. Скільки відтінків і кольорів, скільки повітря, прозорості!..

До речі, про кольори. Чому, справді, влітку листя зелене, а восени набуває такого незвичайного кольору? За красивою, оспіваною поетами метаморфозою природи приховуються складні біохімічні процеси. Зміни у забарвленні зеленого листка відбуваються в основному з двох причин. З одного боку, руйнується зелений пігмент хлорофілу, внаслідок чого під його шаром ніби проявляється жовтувато-оранжевий колір двох інших «учасників» фотосинтезу — каротину і ксантофілу. А з другого, — вступають у дію червоний і пурпурний пігменти, так звані антоціани, які, як правило, перетворюють променисту енергію у теплову і сприяють нагріванню рослини.

...Жовтневий падолист — прощальний акорд величної осінньої симфонії. Та проте в ньому більше радості, аніж смутку. Радості за те, що після зимових хуртовин знову зашумить зелений океан лісів і полів, продемонструвавши непереможну здатність матінки-природи до вічного кругообігу, оновлення.

Фото В. ІВЧЕНКА.

Ціна 40 коп.
Індекс 74330